8 · 1996

ISSN 0033-765X

РАДИО

АУДИО · ВИДЕО · СВЯЗЬ · ЭЛЕКТРОНИКА · КОМПЬЮТЕРЫ



ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

8
1996




РЕШИ
ПРОБЛЕМУ
СОЕДИНЕНИЙ
ВСЕГД
большой выб
разъемов
компьютерно
телефонно
аудио- и виде
техник
кабели дл
компьютерных сете
более 50 типо
интерфейсны
кабелей, а такж
тажные стяжк
крючки, короб
и монтажны
инструмент
бесплатно высылае
КАТАЛО
по письменной заявк
предлагает продукци
мировых лидеро
Amphenol
Thomas&Betts
тел. (095) 208-5158
(095) 208-4998
факс. (095) 208-9706
117049 Москва а/я 74
Наши дилеры в регионах:
Санкт-Петербург «КРИС»
тел. (812) 108-8140
факс (812) 108-7523
Калининград «СТС»
тел. (011)227-2123
факс (011) 246-9590
Харьков «Капитан»
тел. (057) 240-3004
факс (057) 266-3674
тел. (095) 285-4818, 285-3995
факс (095) 214-6012
Монтаж кабельных систем :компьюте ные

РАДИО

8 • 1996

МАССОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

аудио • видео • связь электроника • компьютеры

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

УЧРЕДИТЕЛЬ: РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА "РАДИО"

Зарегистрирован Комитетом РФ по печати 21 марта 1995 г. Регистрационный № 01331

Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10

Телефон для справок и группы работы с письмами — 207-31-18.

Отделы: общей радиоэлектроники — 207-88-18;
аудио, видео, радиоприема и измерений — 208-83-05;
микропроцессорной техники и технической консультации — 207-89-00;
оформления — 207-71-69;
группа рекламы и реализации — 208-99-45.
Тел./факс (095) 208-77-13; 208-13-11.
"КВ-журнал" — 208-89-49.
РИП "Символ-Р" — 285-18-41.

Наши платежные реквизиты: получатель — ЗАО "Журнал "Радио", ИНН 7708023424, р/сч. 400609329 в АКБ "Бизнес" в Москве; для плательщиков Москвы и области, для почтовых переводов из РФ и стран СНГ МФО 44583478, уч. 74 (почтовый индекс банка 101000); для иногородних плательщиков при оплате через банк корр.сч. 478161600 в РКЦ ГУ ЦБ, МФО 201791.

Редакция не несет ответственности за достоверность рекламных объявлений.

Подписано к печати 11.07.1996 г. Формат 60x84/8. Бумага мелованная. Гарнитуры "Гельветика" и "Прагматика". Печать офсетная. Объем 10 печ.л., 5,0 бум. л. Усл. печ. л. 9,3.

В розницу — цена договорная.

Подписной индекс по каталогу "Роспечати" — 70772

Отпечатано UPC Consulting LTD (Vaasa, Finland)

РАДИОКУРЬЕР

ЗАВОД ОБНОВЛЕН

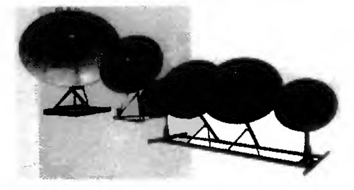
Крупнейший комплекс по производству аудиопленки введен в эксплуатацию на Красноярском электрохимическом заводе. Ежегодно здесь будет выпускаться 75 млн м^2 ленты. По договоренности с представителями деловых кругов Германии было закуплено оборудование и технология для производства аудио- и видеокассет у фирмы BASF. Первым шагом в развитии нового производства стал выпуск кассет ие собственных комплектующих деталей, но с использованием пленки, поставленной из Германии.

С пуском новой линии Россия втрое увеличит производство собственных кассет. Более того, германская сторона выразила готовность закупать у нас около 30 млн м^2 пленки в год. С пуском завода по производству магнитной пленки красноярское предприятие вышло на рынок ведущих производителей магнитных носителей в мире.

"Энергия"

ПАРАБОЛИЧЕСКИЕ АНТЕННЫ "ПЗРА"

Параболические антенны, выпускаемые Правдинским заводом радиорелейной аппаратуры, предназначены для работы в составе комплекса для приема программ спутникового телевидения и связи и могут быть использованы в радиолинейных устройствах, наземных станциях связи, информационных сетях, станциях космической связи



Основные технические характеристики. Диаметр антенн — 0,6...5 м; диапазон частот — 10,9...12,5 ГГц; коэффициент усиления — 36,5...54 дБ; интервал рабочих температур — −45...+70°С при относительной влажности воздуха до 100 %; углы ориентации антенн диаметром: 0,6 м в горизонтальной плоскости — 90°, в вертикальной — 0...80°; 1...5 м в горизонтальной плоскости — 180°, в вертикальной — 10...35°. Антенны диаметром свыше 1,5 м, кроме ручного привода, снабжены опорно-поворотным устройством с электромеханическим приводом.

ВИДЕОФИЛЬМ НА КАРТОЧКЕ

Чудесами японской техники уже никого не удивишь. Во всем мире утвердился стереотип, что японцы — нация изобретателей. Но вот создание карманного видеоплейера поразило многих. Новинка напоминает по размеру кредитную карточку. Выбрав соответствующий режим, пользователь может просмотреть на мини-экране (его диагональ 56 мм) видеоклип продолжительностью 4 мин.

Цена одной такой "карточки" объемом 40 МБайт пока велика — тысяча с лишним долларов. Но уже через четыре года, надеются изобретатели, удастся наладить серийный выпуск подобных видеоплейеров. Причем стоить они будут лишь несколько десятков долларов. Они смогут не только воспроизводить, но даже и записывать, и не только короткие видеосюжеты, а и полнометражные художественные фильмы.

"Экстра М"

INTEL НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

"INTEL" делает ставку на Россию и готова вкладывать деньги в развитие российского рынка компьютерной техники", — заявил на пресс-конференции в Москве вице-президент компании Стив Пул. По его словам, в основе подавляющего большинства компьютеров, поставляемых в Россию, используются высокопроизводительные процессоры Pentium. Таким образом, технологическое отставание России от Западной Европы и США сократилось до шести месяцев, тогда как еще в 1991—1992 гг. этот разрыв составлял 2—3 года. Объем продаж INTEL в России в 1995 г. составил 78,8 млн долл., что

в 2,4 раза выше, чем в 1994 г. В 1996 г., по прогнозам компании, в России будет продано компьютеров на 30 % больше.

"Коммерсантъ- Daily"

"БЕСХВОСТАЯ" КЛАВИАТУРА

Кому не знакома проблема короткого шнура, связывающего клавиатуру и компьютер? Попытку решить эту задачу предприняла компания Sejin America, предложив на рынок беспроводную клавиатуру. Работая от двух миниатюрных элементов типа ААА до 900 ч непрерывно, новое устройство взаимодействует с компьютером на расстоянии до 7 м посредством инфракрасного излучения. Вряд ли кому придет в голову работать на таком расстоянии от компьютера, но возможность этого представляется заманчивой. Приемное устройство подключается к стандартному разъему для клавиатуры.

По непонятной причине авторы устройства сделали новую клавиатуру размером с клавиатуру Notebook — носить ее с собой в портфеле вроде бы нет нужды. К сожалению, не указывается возможность работы вне "прямой видимости" клавиатуры и приемника.

"Computerworld Россия"

У КАЖДОГО СЛУЖАЩЕГО — ЛИЧНЫЙ НОМЕР

Американская фирма Dallas Semiconductor разработала специально для крупных и средних банков устройства "Touch Memory" и считыватели для них. Они с успехом заменяют пропуска, могут быть использованы для опознавательных и идентификационных систем, систем безналичного расчета, различных систем разграничения доступа и многих других.

"Touch Memory" — это электронное устройство в герметичном металлическом корпусе размером с монету, вмонтированное в пластиковые карты, брелоки и т. п.

В различных исполнениях "Touch Memory" может содержать термометр, часы, энергонезависимую память разного объема и назначения — всего более 10 видов. Все устройства имеют уникальный серийный номер. Они отличаются высокой защищенностью по отношению к внешним воздействиям: выдерживают температуру от −55 до +100 °С; стойки к механическим воздействиям — давлению, ударам, могут выдерживать перегрузки по электрическому напряжению.

Устройства нового типа быстро вытесняют пластиковые карты, этому способствуют их явные преимущества: запись-чтение памяти осуществляется в момент касания; передача данных производится в одиночном сигнале; наличие уникального 48-битного серийного номера, прошитого на заводе; портативный корпус может быть закреплен практически на любом объекте; жизненный цикл — 10 лет; устойчивость к магнитным полям и электростатическим зарядам.

"Инженерная газета"

КАРТОЧНЫЙ ТЕЛЕФОННЫЙ АВТОМАТ

Новый карточный телефонный автомат "Pulsar" рассчитан на применение распространяемых через торговую сеть телефонных карточек с чипом (различных поколений), а также факультативно-кредитных карточек с магнитной полосой. В каждом автомате предусмотрен блок защиты "Phoenix" для локальной идентификации карточек третьего поколения и снабженный механизмом активной защиты.

Телефонные автоматы "Pulsar" обеспечивают надежную защиту от мошенничества — незаконного подключения к линии или использования поддельных карточек. Патентованный блокиратор с самокалибровкой может использоваться также для распознавания краденых кредитных карточек благодаря системе идентификации карточек по "черному списку".

"Связь—Экспокомм'96"

АМОРФНАЯ СТАЛЬ

Разработана технология и налажено производство уникального материала, обладающего непревзойденными электрическими характеристиками, — аморфной стали. Секрет ленты не тонкого металла заключается в том, что при ее изготовлении создаются условия, когда остывание расплава идет быстрее, чем процесс кристаллизации. В результате аморфная сталь получается механически твердой и в то же время магнитомягкой. А это значит, что перемагничивание ее идет значительно легче, чем даже у специальной электротехнической стали. В отличие от последней аморфная сталь не ржавеет.

Благодаря названным свойствам она находит самое широкое применение при изготовлении магнитопроводов. В частности, в импортных магнитофонах все магнитные головки стирания, записи и воспроизведения сделаны из этого материала. И такие магнитопроводы отвечают самым жестким международным стандартам.

"Наука в России"



МАГНИТООПТИЧЕСКИЕ ДИСКИ ПОДДАЮТСЯ ПЕРЕЗАПИСИ

Корпорация Nicon в содружестве с Hitachi Maxell создала технологию для серийного производства перезаписываемых магнитооптических дисков. Специалисты Nicon полагают, что на основе новой разработки, благодаря которой резко увеличивается быстродействие магнитооптических накопителей (так как перед записью не требуется предварительного стирания информации), будет создан стандарт, регламентирующий требования к новым типам 5,25-дюймовым магнитооптических дисков информационной емкостью 6 Гбайт и 3,5-дюймовых емкостью 640 Мбайт. Аналитики считают, что внедрение технологий Nicon приведет к значительному обострению конкуренции на рынке перезаписываемых 3,5-дюймовых магнитооптических дисков следующего поколения.

"Инженерная газета"

РОССИЯ В ПЛАНАХ "СТИНС КОМАН"

"Стинс Коман" — одна из ведущих российских фирм, специализирующаяся на производстве и поставках компьютеров. Она ставит своей задачей обеспечить компьютерной техникой не только офисы, но и высшие учебные заведения страны, школы, быт. Каждая современная российская семья, по мнению президента этой корпорации, должна быть компьютеризована. С этой целью фирма разработала и уже осуществляет программу "Дом—школа—ВУЗ", главным элементом которой является серийный выпуск недорогого универсального и надежного в эксплуатации компьютера "Амата". Техническое обслуживание компьютеров корпорация берет на себя.

"Инженерная газета"

НЕ ХОЧЕШЬ — НЕ ЗАПИСЫВАЙ!

Интересную "примочку" смастерили умельцы из фирмы System Trade Consulting (Германия). Называется она "TV-Aktiv", а задача ее — "убивать" рекламу. При записи на видеомагнитофон телепередачи "TV-Aktiv" автоматически убирает из нее все рекламные врезки.

"Теле-Спутник"

+16 СТРАНИЦ БЕСПЛАТНО!

ЖУРНАЛ В ЖУРНАЛЕ

СВЯЗЬ: СРЕДСТВА И СПОСОБЫ

ВСЕ ФЛАГИ В ГОСТИ К НАМ! ЗАМЕТКИ С 8-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКИ "СВЯЗЬ — ЭКСПОКОММ-96". ВЕСЬ ТРАНК В КАРМАНЕ ... "КРИК" ПРИХОДИТ НА ПОМОЩЬ

DX-ВЕСТИ

П. МИХАЙЛОВ (RV3ACC),
комментатор радиостанции "Голос России"

В подборке использованы сообщения слушателей радиопрограммы "Клуб DX", выходящей в эфир на волнах Всемирной Русской службы "Голоса России", а также материалы, полученные непосредственно от радиовещательных станций и компаний.
Время вещания везде — UTC (Всемирное).

РОССИЯ

Москва. Музыкальное радио "Ретро" покинуло частоту 1359 кГц и работает теперь только в стереорежиме на УКВ (72,92 МГц). Частоту 1359 кГц вновь заняло "Радио-1 Останкино".

На частоте 612 кГц, где обычно ретранслируются передачи радиостанции "Голос России" на иностранных языках, а также передаются программы радиостанции "Автоволна", появилась еще одна новая станция "Моя волна". Время ее защания: 12.00 — 15.00. В создании этой программы активно участвовал известный журналист и популяризатор науки и техники, бывший главный редактор журнала "Техника — молодежи" и ведущий телепрограммы "Это вы можете" Василий Захарченко. Радио "Моя волна" является также "эфирным филиалом" еженедельника "Экономика и жизнь".

Радио "Европа Плюс", являющееся совместным российско-французским предприятием, выходит в эфир в следующих городах: Москва (частоты 69,8 и 106,2 МГц), Санкт-Петербург (72,68 и 100,5 МГц), Челябинск (101,6 МГц), Димитровград (73,73 МГц, мощность передатчика всего 30 Вт), Екатеринбург (101,2 МГц), Иркутск (69,5 и 103,8 МГц), Ижевск (70,4 и 103,0 МГц), Калининград (68,36 МГц), Киров (73,19 МГц), Кострома (71,0 МГц), Красноярск (1035 кГц), Курган (69,39 и 103,2 МГц), Липецк (72,8 МГц), Нижний Новгород (73,01 МГц), Новосибирск (72,44 и 103,2 МГц), Омск (101,9 МГц), Оренбург (73,16 МГц), Петрозаводск (100,4 МГц), Псков (67,68 МГц), Рязань (103,2 МГц), Самара (71,27 и 106,1 МГц), Саратов (68,6 МГц), Ставрополь (73,64 и 103,6 МГц), Сургут (71,93 МГц), Тольятти (69,09 и 102,7 МГц), Тула (69,02 МГц), Тюмень (67,04 и 101,8 МГц), Улан-Удэ (70,43 и 102,8 МГц), Ульяновск (69,74 МГц), Владимир (73,25 МГц), Волгоград (69,59 и 105,6 МГц), Воронеж (68,57 и 100,3 МГц), Ярославль (73,94 и 105,1 МГц), Южно-Сахалинск (66,86 и 101,0 МГц).

Самара. "Радио-7" (не имеет отношения к одноименной московской станции) работает с 1.00 до 17.00 на частоте 66,83 МГц; с 1.00 до 2.30 передачи ретранслируются на КВ (6180 кГц), а с 4.00 до 5.30 для ретрансляции используется частота 9550 кГц.

Тольятти. "Радио-101 Тольятти" ведет пробные передачи на район автозавода. В ближайшее время станция, получив лицензию, выйдет в эфир с мощного передатчика, охватывающего город и пригороды. В Тольятти, кроме того, вещает радиостанция "Август-Радио". Она работает круглосуточно на частотах 70,64 и 102,3 МГц; в Димитровграде (Ульяновской обл.) ее программы ретранслируются на частоте 72,17 МГц.

ЗАРУБЕЖНЫЕ СТРАНЫ

Уганда. Музыкальная программа "Радио Уганда" слышна с 19.30 на частоте 3340 кГц. После 20.00 качество приема значительно улучшается — исчезают индустриальные помехи.

Малави. Программа африканской музыки и песен "Широковещательной корпорации Малави" принята в 19.25 на частоте 3380 кГц.

Танзания. Новости на английском языке передает "Радио Танзания" на частоте 5050 кГц.

Бразилия, г. Куритиба. "Радио Клубе Паранаэнсе" на португальском языке принято в России в 19.00 на частоте 11935 кГц с помехами от нескольких других станций.

Грузия, г. Тбилиси. "Радио Грузия" в дневное время ретранслирует англоязычные программы "Голоса Америки" для Европы. Станцию принимали в 10.00 на частоте 5040 кГц.

Ватикан. Слушатели "Ватиканского радио" и любители дальнего приема, живущие в СНГ, теперь могут направлять свои письма по адресу: Украина, 252005, Киев-5, а/я 125, Ватиканское радио.

Молдавия. Радиолюбители Молдавии намерены организовать передачу англоязычной программы, подготовленной Национальной Гильдией "DX-Молдова", через мощные передатчики "Радио Днестр". Вещание будет вестись в третью субботу каждого месяца, в 19.30 на частоте 999 кГц и в 20.30 на частоте 11750 кГц. Повторение программ по понедельникам, в 20.30 на частоте 11750 кГц. Предполагается также, что в скором времени "DX-вестник" будет выходить в эфир на немецком, а затем и на русском языках. Если слушатели поддержат своими письмами это доброе начинание, программа будет передаваться дважды в месяц.

Кстати, в столице Молдавии г. Кишиневе начала вещание новая станция — "Эльдо Радио" (частота 107,3 МГц), а станции "Молдова Ностальжи" и "Армейский меридиан" (Приднестровье) свою работу в эфире прекратили.

Финляндия, Хельсинки. "Радио Финляндия" вещает на русском языке с 3.30 до 4.00 на частотах 550 и 6120 кГц, с 8.30 до 9.00 на частотах 558, 13645 и 15235 кГц; с 13.30 до 14.00 на частотах 6180 кГц; с 15.00 до 15.30 только на частоте 558 кГц.

Польша. Иновещательная служба "Польского радио" из Варшавы передает DX-программы для радиолюбителей на украинском языке раз в две недели по субботам в 14.30 на частотах 6000, 6035 и 7285 кГц.

Канада. г. Монреаль. Приятно сообщить о том, что благодаря дружным усилиям радиослушателей, среди которых большая часть — любители дальнего вещательного приема, удалось отстоять и сохранить русскоязычную редакцию "Международного Канадского радио". Русские передачи из Канады планировалось прекратить еще в марте этого года, поскольку власти страны сочли нецелесообразным финансировать работу канадского иновещания.

Стало известно, что станция просуществует, по крайней мере, до конца 1996 г. Итак, "Международное Канадское радио" на русском языке можно слушать в эфира с 15.00 до 16.00 на частотах 6150, 7285, 11935, 15325 и 17820 кГц, а также с 17.00 до 18.00 на частотах 9555, 11735, 15325, 17820 кГц.

ЭТО ПОЛЕЗНО ЗНАТЬ!

Новички, не имеющие достаточного опыта международной почтовой переписки с радиостанциями других стран, часто допускают ошибки в написании адреса. Их письма либо не доходят до адресатов, либо попадают не по назначению, а часто возвращаются с отметками "адрес неправильный".

Как же правильно оформить почтовый конверт?

Прежде всего, конверт должен быть безупречно чистым и опрятным. Адрес лучше всего писать на языке страны назначения, либо на одном из официальных языков ООН (английском, французском, немецком, испанском). В верхнем правом углу конверта напишите крупно на своем родном языке название страны, куда адресовано письмо. Это ускорит обработку вашего послания на территории СНГ. В направляющей индексной сетке первые три цифры должны быть "500".

Какой адрес указывать на конверте? Только тот, который объявляет сама радиостанция. Она заинтересована в получении писем слушателей, поэтому ие надо ничего добавлять или менять. Писать желательно печатными буквами, чтобы обеспечить максимальную разборчивость наименования получателя и адреса. Обратный адрес имеет смысл написать на двух языках: на своем и на языка страны назначения. Это облегчит возврат вам письма, если оно по какой-то причине не будет доставлено адресату.

В своем адресе не нужно ничего переводить на иностранный язык, потому что ваш местный почтальон, доставляя вам ответ или возвращенное письмо, не всегда сможет прочитать его. Свой адрес лучше писать на верхнем клапане обратной стороны конверта, как это предусмотрено правилами Всемирного почтового Союза.

Почтовые марки наклеиваются в строгом соответствии с действующими тарифами. Учтите при этом, что письма с красивыми "коллекционными" марками "пропадают" намного чаща. Поэтому лучше наклеивать так называемые "служебные" марки. Они практически никогда никого не привлекают.

Толщина письма (вместе с конвертом) не должна быть более 3 мм, а вес — не превышать 20 г. В противном случае тариф за пересылку будет уже выше, а слишком толстые письма просто не проходят через сортировочные автоматы. В письмах нельзя пересылать значки, монеты, брелоки, пуговицы и т. п., они заклиниваются в валках сортировочных машин.

Удачной переписки, хорошего приема и 73!

■

ПАНОРАМНЫЙ ИНДИКАТОР КСВ

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

Эффективность радиосвязи и безотказная работа аппаратуры в значительной мере зависят от степени согласования радиостанции с антенно-фидерным трактом. Вот почему необходимо тщательно настраивать этот тракт по минимуму КСВ. Облегчить трудоемкий процесс настройки поможет предлагаемый прибор, который выполнен в виде приставки к осциллографу.

При настройке антенны, как правило, используют передатчик радиостанции и обычный измеритель КСВ. Это неудобно по многим причинам. Во-первых, диапазон рабочих частот передатчика может быть ограничен, а иногда радиостанция вообще имеет только одну рабочую частоту. В этом случае весьма затруднительно определить резонансную частоту антенны, если она в стороне от полосы частот передатчика, а подобные ситуации могут возникать на начальном этапе настройки антенны. Во-вторых, обычные измерители КСВ уверенно работают при выходной мощности передатчика 1 Вт и более, что приводит к дополнительным помехам в и без того перегруженном эфире.

Указанных недостатков в значительной мере лишен панорамный индикатор КСВ, предлагаемый вниманию читателей. При его разработке ставилась задача сделать как можно более простой прибор, удобный в эксплуатации. Он практически на создает помех в эфире, так как мощность на его выходе составляет всего 0,2...0,3 мВт. Прибор позволяет индицировать величину КСВ в широкой полосе частот и тем самым быстро определить, где резонирует антенна или ее элементы. Мгновенно видна и реакция на изменения в конструкции антенны.

Схема индикатора для диапазона 26...30 МГц и 50-омного тракта приведена на рис. 1. Генератор качающейся частоты собран на транзисторе VT4, буферный усилитель мощности — на VT5. УВЧ выполнен на транзисторах VT2 и VT3, а амплитудный детектор — на диодах VD6 и VD7. T2 — гибридный ответвитель. Питается прибор от сети переменного тока напряжением 220 В. Блок питания состоит из трансформатора T1, диодов VD1 и VD2, конденсаторов C1 и C2, стабилизатора напряжения на транзистора VT1.

Переменное напряжение с частотой 50 Гц со вторичной обмотки трансформатора T1 через переключатель SA1 поступает на вход "X" осциллографа, им и осуществляется развертка по горизонтали. Переменным резистором R1 устанавливают размер изображения по оси "X". В режима ручного управления частотой (переключатель SA1 в положении "Ручн.") напряжение снимают с движка переменного резистора R2.

Напряжение развертки через резисторы R4—R8 поступает на варикапы VD4 и VD5. Синхронно с этим напряжением изменяется частота генератора. Величину девиации регулируют резистором R4, а центральную частоту устанавливают резистором R5.

ВЧ напряжение с выхода буферного усилителя поступает на один из входов гибридного ответвителя T2, а ко второму входу подключен УВЧ. К выходу гибридного ответвителя с помощью переключателя SA2 подключаются либо исследуемые устройства (через гнезда X1, X2), либо постоянные резисторы, с помощью которых можно быстро и достаточно точно оценить величину КСВ. Подключив к одному из гнезд частотомер, удобно оценивать частоту настройки антенны или другого устройства в режиме ручной перестройки.

Гибридный ответвитель T2 сбалансирован резистором R18 таким образом, что при подключении к выходу ответвителя резистора сопротивлением 50 Ом развязка между буферным усилителем и УВЧ составляет не менее 30 дБ. При этом на выходе буферного усилителя напряжение будет около 100 мВ, а на входе УВЧ — 3 мВ. УВЧ усиливает этот сигнал примерно на 30 дБ, затем он детектируется амплитудным детектором и поступает на вход "Y" осциллографа.

Если к выходу гибридного ответвителя подключить нагрузку, отличную от 50 Ом, то балансировка нарушится и на входе УВЧ переменное напряжение увеличится, а значит, увеличится и постоянное напряжение на входе "Y" осциллографа, линия развертки поднимется выше. Чем больше нагрузка отличается от 50 Ом, тем больше будет разбаланс и тем выше линия развертки.

В случае, когда сопротивление нагрузки зависит от частоты (например антенна), на экране осциллографа будет индицироваться кривая КСВ в диапазоне перестройки ГКЧ. Подключая к гибридному ответвителю постоянные резисторы, можно оценить величину этого КСВ. С учетом девиации и перестройки центральной частоты индикатор работает в диапазоне

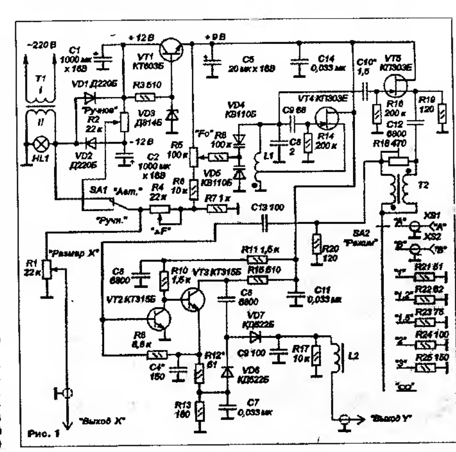


Рис. 1



Внешний вид индикатора КСВ вместе с блоком питания.

21...31 МГц. При желании его можно перестроить и на другие радиолюбительские диапазоны.

О деталях. Транзистор VT1 может быть КТ603А—Г, КТ608А, КТ503А—Е; VT2 и VT3 — КТ316Б, КТ368Б, КТ399А; VT4 и VT5 — КП303Д, КП307А—Б. Диоды VD1 и VD2 — любые выпрямительные, стабилитрон VD3 — на напряжение стабилизации 9...10 В.

Варикапы VD4 и VD5 можно заменить на КВ109В—Г или применить вместо них одну варикапную матрицу КВС111А. Диоды VD6 и VD7 — КД521А, КД503Б, Д220 или аналогичные. Переменные резисторы применены типов СПО, СП-4, постоянные — МЛТ. Полярные конденсаторы — К50-24, К50-20, К50-6, остальные — КМ, КЛС, К10-7.

Трансформатор Т1 должен иметь переменное напряжение на вторичной обмотке 8,5...9,5 В, можно использовать импортный малогабаритный адаптер. Для изготовления гибридного ответвителя Т2 необходимы четыре ферритовые трубки длиной 20 мм, на таких трубках намотаны дроссели ДМ-0,1 500 мкГн. Берут два сложенных вместе провода ПЭВ-2 0,3 длиной не менее 100 мм, затем трубки надевают на провода, а потом складывают эту конструкцию пополам. Выводы проводов соединяют в соответствии со схемой. Катушка L1 намотана на каркасе диаметром 5 мм с подстроечником из карбонильного железа диаметром 3 мм. Она содержит 20 витков провода ПЭВ-2 0,2 (отвод от 5-го витка). L2 — дроссель ДМ-0,1 индуктивностью 40...100 мкГн.

Большинство деталей размещено на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Эскиз печатной платы показан на рис. 2. Детали размещены со стороны печатных проводников , а точки на рисунке обозначают места подпайки выводов. Вторая сторона оставлена металлизированной и соединена с общим проводом в нескольких местах по краям платы. Остальные детали крепятся либо на корпусе, либо навесным монтажом. Корпус, в котором установлена плата, должен быть металлическим, а все "земляные" выводы навесных деталей, переменных резисторов и гнезд припаивают непосредственно к нему. Все соединения должны быть минимальной длины.

Налаживание начинают с проверки работоспособности блока питания. Затем временно удаляют конденсатор С12 и подбором резистора R12 устанавливают на выходе "Y" постоянное напряжение в несколько милливольт. Это нужно для того, чтобы детекторные диоды VD6 и VD7 приоткрылись и чувствительность детектора повысилась. С12 возвращают на место и, подключив к выходу частотомер или приемник, устанавливают частотные границы ГКЧ в режиме ручной перестройки. После этого подбором конденсатора С10 надо добиться напряжения на резисторе R21 примерно 100 мВ (переключатель SA2 в положении "1"). Подключив индикатор в режиме автоматической перестройки к осциллографу, резистором R18 устанавливают на выходе "Y" минимальное постоянное напряжение. Эта линия развертки и будет началом отсчета, соответствующим КСВ, равным 1.

Переключая SA2 на другие резисторы, убеждаются, что при увеличении сопротивления нагрузки от 50 Ом до бесконечности линия развертки поднимается выше и выше. Для выравнивания линии развертки в диапазоне частот возможно потребуется подобрать конденсатор С4.

Число резисторов можно увеличить для более точного измерения КСВ. Само значение КСВ определяют по формуле, справедливой при R>50 Ом: КСВ=R/50

С помощью индикатора настраивают и отдельные узлы приемника или передатчика: УВЧ, смесители, буферные усилители и т. д.

Рис. 2

ГЛОНАСС — РОССИЙСКАЯ ГЛОБАЛЬНАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА

Ю. МЕДВЕДКОВ, г. Москва

В "Радио", 1996, № 2 а разделе "Связь: способы и средства" (выпуск 1) была опубликована статья "GPS — золотой век навигации", рассказывающая об американской Глобальной Системе Определения Координат — GPS (Global Positioning System) на земле, на море или в воздухе. Редакция попросила главного специалиста Российского космического агентства (РКА) Юрия Медведкова познакомить читателей с отечественной системой ГЛОНАСС (Глобальная Навигационная Спутниковая Система), которая по своим техническим идеям, их осуществлению и возможностям по ряду параметров превосходит мировые достижения. Она во многом способствовала созданию и практическому использованию таких систем в мире.

Навигационные системы, использующие искусственные спутники Земли, становятся основным средством наземной, воздушной и морской навигаций.

Первым шагом в этом направлении было создание низкоорбитальных спутниковых систем: отечественной "Цикады" и американской "Транзит". Следующим этапом явилась реализация программ по созданию глобальных навигационных спутниковых систем — российской ГЛОНАСС и американской НАВСТАР (GPS). Обе они сейчас находятся в эксплуатации.

Основными требованиями к навигационным системам являются высокая точность местоопределения, глобальность действия, а также получение навигационного радиосигнала в любое время суток. К важнейшим качествам современных навигационных средств относятся их независимость от погодных условий, надежность работы и возможность свободного доступа неограниченному числу пользователей.

Всем этим требованиям соответствует система ГЛОНАСС, обладающая более высокой точностью и оперативностью, чем ранее развернутма низкоорбитальные системы. Установка не борту навигационных спутников атомных стандартов частоты позволяет использовать эту систему и для измерений в интересах службы времени.

ГЛОНАСС дает возможность пользователю определять координаты местоположения, скорость движения и точное время. Каждый спутник (всего их в орбитальной группировке 24) непрерывно излучает навигационный радиосигнал. Аппаратура пользоветеля одновременнс принимает сигналы от четырех ИСЗ ГЛОНАСС и автоматически определяет беззапросным способом дальность до этих спутников и скорость их движения. При необходимости определить только две координаты объекта (горизонтельные, например на поверхности моря) навигационной аппаратуре пользователя достаточно сигналов от трех спутников. По результатам этих измерений и с помощью цифровой информации, передаваемой со спутников, после ее обработки автоматически решается навигационная задача: определяются местоположение пользователя и другие параметры. При этом навигационная задача может быть решена с момента первого включения аппаратуры в течение нескольких минут, с последующим определением через каждую секунду.

В интересах каких пользователей работает система ГЛОНАСС?

Прежде всего, она обеспечивает навигационной информацией различные транспортные средства — наземные, морские и воздушные. Эта информация не только повышает безопасность полетов и мореплавания, но и помогает управлять наземным транспортом, повышать оперативность грузовых перевозок.

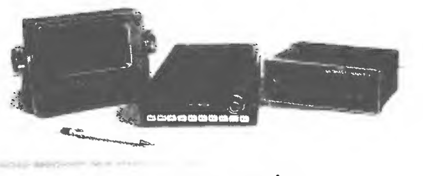
Орбитальная группировка системы ГЛОНАСС.

Навигационная информация незаменима при геодезических работах, составлении земельных кадастров, прокладке коммуникаций. Она необходима геологам при разработке и обустройстве нефтяных и газовых месторождений, в том числе и на прибрежных шельфах.

Система ГЛОНАСС открыла новые возможности для научных исследований и решения прикладных задач. Этот перечень может быть достаточно широким — от определения смещения горных массивов, литосферных плит, сейсмических измерений до прецизионных измерений в интересах геодинамики и радиоастрономии, синхронизации шкал времени удаленных друг от друга объектов.

Еще одна область применения навигационной информация — организация поисково-спасательных работ.

В системе ГЛОНАСС принято частотное



Навигационная аппаратура пользователей системы ГЛОНАСС.

разделение каналов. Каждый спутник в диапазоне 1600 МГц излучает навигационный радиосигнал на своей несущей частоте, отличной от частот других ИСЗ.

Навигационные данные могут выводиться на табло в виде числовых значений координат, скорости и времени, а также отображаться на электронных картах в графическом изображении маршрута движения.

Системы координат могут выбираться пользователями в зависимости от их потребностей.

В состав системы ГЛОНАСС входит, как уже отмечалось, орбитальная группировка из 24 спутников, находящихся на круговых орбитах на высоте 19100 км. Они были запущены и будут запускаться для восполнения группировки с космодрома "Байконур" ракетой-носителем тяжелого класса "Протон" со специальным разгонным блоком по три спутника сразу. Причем масса каждого из них составляет более 13000 кг. Спутники расположены в трех орбитальных плоскостях, разнесенных на 120°. В каждой плоскости находится восемь ИСЗ, которые удалены друг от друга на 45° по широте. Период обращения каждого спутника вокруг Земли — 11 ч 15 мин.

Такое построение орбитальной группировки позволяет создать оптимальные условия для непрерывного и глобального обеспечения всей поверхности Земли радионавигационными сигналами. Это дает возможность пользователю со среднеквадратической ошибкой около 20 м устанавливать свои координаты и с погрешностью не хуже чем 15 см/с определять скорость.

Для этого на каждом спутнике имеется навигационный комплекс, который формирует навигационное сообщение и излучает его на Землю со скоростью 50 бит/с. Излучаемый радионавигационный сигнал содержит эфемериды спутника (данные о его местоположении на орбите на каждый момент времени), служебные данные, информацию об исправности бортового комплекса.

"Сердцем" бортового комплекса является высокостабильный генератор с относительным уходом частоты за сутки $5 \cdot 10^{-13}$. Он служит основным источником для создания бортовой шкалы времени и обеспечивает синхронизацию всех процессов, проходящих в системе ГЛОНАСС. Важнейшую роль играет также бортовая ЭВМ, которая "запоминает" и обрабатывает принимаемую с наземных пунктов управления информацию и обеспечивает выполнение программы работы специальных бортовых систем.

В передаваемом с борта сигнале содержится информация о положении всех других спутников на орбите. Эта информация включает в себя начальные условия движения ИСЗ, что позволяет пользователю с помощью навигационной аппаратуры выбирать оптимальные созвездия спутников для точного определения своего местоположения.

Управление спутниками осуществляется с наземного комплекса. В него входят Центр управления, расположенный под Москвой, и станции измерения и контроля, рассредоточенные на территории России: в Москве, Санкт-Петербурге, Енисейске, Комсомольске-на-Амуре.

Наземный комплекс управления контролирует правильность функционирования орбитальной группировки, измеряет параметры орбит ИСЗ, передает на спутники программу работ и специальную информацию.

Принцип работы системы ГЛОНАСС.

Передача информации на наземный комплекс управления и передача навигационной информации пользователям производится по разным радиоканалам.

Для того, чтобы все процессы в такой сложной системе происходили в одной шкале времени, в состав аппаратуры Центра управления включен центральный синхронизатор. Его основа — высокостабильный водородный генератор частоты, обеспечивающий на порядок более высокую суточную относительную нестабильность, чем генератор, который установлен на спутника. Таким образом, бортовые шкалы времени системы ГЛОНАСС синхронизируются с центральным синхронизатором, а через него — и с государственным эталоном частоты и времени.

Такое построение системы позволяет пользователю получать широкий набор сервисных услуг, помимо определенил своих координат и поправки времени. При этом режим работы пользователя — беззапросный, что делает возможным одновременное применение неограниченного числа приемников сигналов системы ГЛОНАСС.

Для пользователей системы ГЛОНАСС российскими предприятиями разработана и выпускается навигационная аппаратура в нескольких модификациях, рассчитанная на массовое производство и применение в различных условиях. В комплект аппаратуры пользователя входят приемник, антенна, процессор и устройство индикации общим весом 1,5—2,5 кг.

Приемники аппаратуры — многоканальные, могут принимать одновременно сигналы от 6—12 спутников, находящихся в зоне видимости пользователя. Кроме того, они могут настраиваться на передатчики системы НАВСТАР. Все это позволяет выбрать оптимальное созвездие спутников для повышения точности измерений.

Массогабаритные характеристики отечественной аппаратуры близки к зарубежным аналогам и позволяют использовать ее на личных автомобилях, на яхтах, а также в геологических партиях.

Несмотря на высокую точность определения местонахождения объектов, получаемую в настоящее время с помощью системы ГЛОНАСС, широко развернуты работы, направленные на дальнейшее повышение ее технических характеристик и устойчивости функционирования в различных условиях. Одно из таких направлений связано с использованием режима дифференциальных навигационных определений.

Внимание к дифференциальному режиму вызвано необходимостью обеспечивать решение некоторых задач, например, определенил координат с точностью до нескольких сантиметров.

В основе дифференциального метода лежит формирование разности отсчетов, что и определило его название — дифференциальный.

Сущность метода заключается в том, что наземные опорные станции, координаты которых известны, с высокой точностью осуществляют непрерывные измерения параметров спутников ГЛОНАСС, находящихся в зоне видимости. В результате обработки полученных данных эти станции вырабатывают дифференциальные поправки и передают их в навигационную аппаратуру пользователя, которая использует их для компенсаций систематических погрешностей в своих измерениях.

Практическим стимулом применения этого режима была необходимость использования спутниковых навигационных систем для посадки самолетов. Поэтому современная аппаратура пользователя может работать в дифференциальном режиме.

В настоящее время в дифференциальном режиме в сочетании со специальными техническими измерениями и программно-математическими методами удается достигать точностей до нескольких сантиметров.

По оперативности и точности аппаратура системы ГЛОНАСС находится на уровне лучших мировых аналогов. Это стало возможным благодаря использованию последних достижений в развитии элементной базы с высокой степенью быстродействия и интеграции.

Тем не менее, к сожалению, по количе-

(Окончание см. на с. 27)

2'96 **КВ**

ЖУРНАЛ

ВЫШЕЛ ИЗ ПЕЧАТИ ВТОРОЙ НОМЕР «КВ ЖУРНАЛА» ЗА 1996 г.

Раздел "Техника" открывает статья "Цифровая обработка сигналов. время пришло". Появление новых недорогих специализированных цифровых сигнальных процессоров позволяет внедрять цифровую обработку сигналов в любительскую аппаратуру. Изменяя алгоритмы обработки сигналов, однажды изготовленное такое базовое устройство можно превратить, например, в SSB-приемник, в устройство зашифровывания речевых сообщений, в узел обработки RTTY-сигналов и т.д. В первой части статьи помещена схема простого устройства обработки сигналов на четырех микросхемах. Приведены структурные схемы микросхем, на которых оно построено. Перечень управляющих команд интерфейсом и процессором, а также программы обработки сигналов будут опубликованы в последующих номерах "КВ журнала". По сути, опубликованная статья — первая в новом цикле материалов, условно названном "Цифровая обработка сигналов"

Тем, кто начинает путь в короткие волны, будет интересна статья "Гетеродинный приемник начинающего коротковолновика". Описанный приемник прямого преобразования выполнен всего на двух микросхемах. Работает он в диапазоне 160 м, позволяет принимать телеграфные и SSB-сигналы Чувствительность аппарата — 1 мкВ. Принципиальная схема приемника показана на рис 1.

В этом номере "КВ журнала" помещено продолжение статьи с описанием всеволнового коротковолнового трансивера "Целина". Приводятся схема блока питания, частоты настройки ГПД, рассказано о примененной компонентной базы, даны намоточные данные катушек, дросселей и трансформаторов, описано налаживание трансивера.

О передающем устройстве, которое можно выполнить на базе генератора стандартных сигналов, рассказано в статье "Простой" передатчик".

В материале "Преобразование параметров опорных орбит спутников "Кеплер-циркуляр" приведена компьютерная программа на языке "Basic", позволяющая переводить "кеплеровские" значения параметров орбит, широко распространенные в западных печатных и электронных средствах информации, в циркулярные, используемые в популярной программе "РС ОРБИТА" из журнала "Радио".

Тем из вас, кто любит модернизировать свою приемопередающую аппаратуру, будет интересна статья "Электронный коммутатор сигналов", в которой приводится описание нескольких вариантов этого узла.

Для ведущих связи в УКВ диапазоне представляет интерес заметка "Вертикальная колинеарная антенна UT1IA". Антенна выполнена из отрезков коаксиального кабеля и имеет усиление около 6 дБ. Схематично она изображена на рис. 2.

В разделе "Разговор" читатели узнают некоторые подробности последних радиоэкспедиций известного российского путешественника Федора Конюхова, познакомятся с одним из русских "робинзонов", работавшем с островной арктической радиостанции. В статье "Мы на забудем тебя, Чернобыль-86" приводятся воспоминания одного из коротковолновиков, участвовавшего в ликвидации последствий чернобыльской катастрофы Из него вы также узнаете, как создавалась Ассоциация радиолюбителей "Союз-Чернобыль"

Под рубрикой "В эфире" помещен материал о системе определения рейтинга радиоспортсменов, действующей в России, приведены итоги ряда всероссийских и международных соревнований, помещены условия около десятка радиолюбительских дипломов, указаны рабочие частоты и режимы работы спутников, через которые работают радиолюбители, сообщается о работе редких радиостанций и радиоэкспедиций.

Определенно вас заинтересует материал "Внутренние часы" человеческого организма", опубликованный под рубрикой "Разное". В этом же разделе приведены интересные факты из жизни радиолюбителей-коротковолновиков, даны адреса DX станций, помещены частные объявления.

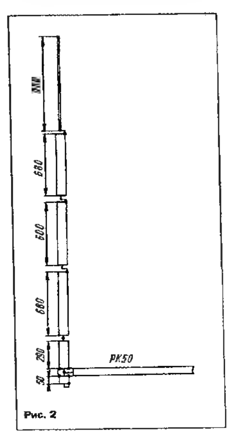


Рис. 2

Напоминаем, что стоимость подписки на "КВ журнал" на 1996 г (выходит четыре номера) — 20000 руб. Деньги за подписку следует направить почтовым переводом на расчетный счет ЗАО "Журнал "Радио" — он указан в журнале "Радио" на с. 4. Там же приведены банковские реквизиты для организаций. На бланке перевода нужно обязательно указать, за что уплачены деньги, куда и на чье имя пересылать "КВ журнал" (эти сведения будут занесены в нашу базу данных). Почтовую квитанцию о переводе денег храните у себя.

Желающие могут также приобрести в редакции номера "КВ журнала" за 1994 и 1995 гг. Стоимость одного экземпляра отдельных номеров с учетом пересылки внутри России: № 1, 2 за 1994 г.— по 2200 руб., № 3, 4, 5 — по 3700 руб., № 1, 2, 3 за 1995 г. — по 4200 руб. Комплект журналов за 1994 г. стоит 15500 руб., за 1995 г. — 9000 руб. Имеется также совсем немного "КВ журнала" № 6 за 1993 г. Стоит он 1700 руб.

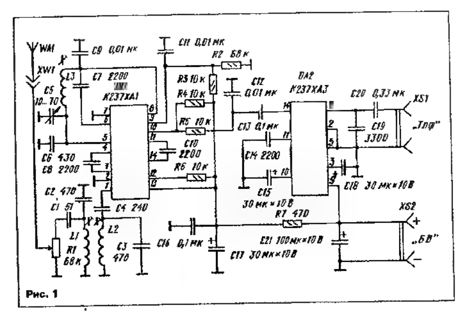


Рис. 1

Т-ХЕЛПЕР

ОБОРУДОВАНИЕ И СИСТЕМЫ РАДИОСВЯЗИ

STANDARD OPTOELECTRONICS



STARTEK ANLI ZETRON CELWAVE



cushcraft

Т-ХЕЛПЕР предлагает современные высококачественные средства и технологии связи для работы в диапазонах 130-174, 300-375, 400-512, 800-900, 1200-1300 МГц:

- транковые системы SmarTrunk II, MPT 1327 и их компоненты,
- системы служебной радио- и радиотелефонной связи,
- радиостанции: носимые, автомобильные, стационарные,
- ретрансляторы различного назначения,
- антенны, антенные устройства, кабельную продукцию,
- радиооборудование для морских и речных судов и береговых служб,
- полный ассортимент сканирующих приемников и программного обеспечения к ним,
- оборудование передачи данных по эфиру,
- радиотелефонные интерфейсы,
- аксессуары, источники питания,
- контрольно-измерительное оборудование.

Все оборудование сертифицировано Министерством Связи Российской Федерации и прошло тщательное тестирование в лаборатории Т-Хелпер.

Мы предлагаем уникальный спектр услуг:

- гарантия на все оборудование (до 36 месяцев),
- консультации квалифицированных специалистов,
- оптимальная комплектация под конкретную задачу заказчика,
- демонстрация оборудования в действии на территории заказчика,
- качественный монтаж и наладка систем связи, обучение персонала,
- ремонтные работы и послегарантийное обслуживание,
- аренда работающих систем радиосвязи,
- подключение в работающие системы радиотелефонной связи,
- обеспечение оперативной радиосвязью общегородских и спортивных мероприятий.

117418, Россия, Москва, ул. Новочеремушкинская, 69" правое крыло, 9 этаж
тел.: 332-54-66, 332-54-87, 332-55-84 факс: 332-18-95
E-mail: radio@t-helper.msk.su



ТОО ПКФ "БЛИЦ"

Мини АТС : КТ 20804, РХ 15.3
ELLIS 1/2 - 1/6 дозвон из города
PANASONIC KX-T/TD 308/616/1232
MULTICOM 416/632/1672/24100
УД-20М 02, УД-40М-02, JKS-460, ЭДТС-Ц
АТС "Siemens", "Samsung", "GoldStar"
Кроссовое оборудование "KRONE AG"
Блоки бесперебойного питания 2x500 ВА
Радиоудлинитель SN568/868
Видеодомофоны. Системы видеонаблюдения
Телефоны FeTAp, "Panasonic"
Радиотелефоны. Факсы. Ксероксы
Телефонный кабель ТПП 10-600 пар. Витая пара
Трансляционные радиоузлы
Оборудование для конференц-залов
Телефонные аксессуары
Паяльное оборудование "Weller"
Инструмент монтажника электронщика
Адаптируем АТС для подключения к "Квант"
Оптом и в розницу. Ищем региональных дилеров

Москва (095) 369-32-72, 369-18-72



ЮБИЛЯРУ — НАШИ 73!

В биографии Николая Валентиновича Казанского, имя которого хорошо известно широкой радиолюбительской общественности в нашей стране и далеко за ее пределами, есть три знаменательные цифры — 80, 70 и 40. Каждая из них характеризует главные вехи всей его жизни. Первая, как нетрудно догадаться, относится к 15 августа 1996 г., когда он достиг почтенного возраста. Вторая — свидетельствует о годах, отданных радиолюбительству и радиоспорту, интересам которого фанатично предан с юных лет. И, наконец, третья, не менее красноречивая цифра, говорит о многолетней активной работе в составе редакционной коллегии журнала "Радио".

Строки из служебной характеристики на начальника отдела радиолюбительства Центрального радиоклуба РФ имени Э. Т. Кренкеля:

"Казанский Н. В. является одним из организаторов современного радиолюбительства и радиоспорта в стране. Он внес неоценимый вклад в их развитие, в воспитание молодежи и подготовку ее к защите Родины, проявил себя неутомимым пропагандистом и популяризатором радиотехнических знаний... Значительны его заслуги в достижении нашими радиоспортсменами выдающихся успехов на международной арене. С 1946 по 1976 годы Н. В. Казанский был бессменным сперва старшим, а затем главным тренером по радиоспорту. Он — признанный наставник и воспитатель блестящей плеяды талантливых радиоспортсменов, не раз прославивших отечественную спортивную школу. Под его руководством сборные команды страны пять раз завоевывали звание чемпионов Европы по спортивной радиопеленгации, одиннадцать раз занимали первые места на различных международных радиосоревнованиях".

Незадолго до юбилея Николая Валентиновича мы встретились с ним в редакции, побеседовали о делах "давно минувших дней". Вспомнили и об участии радиолюбителей-коротковолновиков в наблюдении за сигналами первого советского ИСЗ

— О, это была для нас серьезная проверка, — оживился мой собеседник. — В конце лета 1957 года мне довелось участвовать в совещании, на котором присутствовал Сергей Павлович Королев. Обсуждался вопрос: кто, как и спустя какое время сможет сообщить о появлении спутника на орбите? Представители различных ведомств отвечали как-то неопределенно. Набравшись смелости, я сказал: "Поручите коротковолновикам. Они не подведут". Мое предложение приняли. И радиолюбители тогда с честью справились с заданием. Им удалось "поймать" сигналы спутника уже на первом его витке! Об этом сразу же сообщили в Москву. А через четыре минуты диктор Всесоюзного радио Юрий Левитан объявил миру о запуске в нашей стране первого искусственного спутника Земли...

В том, что Николай Валентинович с такой уверенностью говорил о возможностях коротковолновиков, не было



ничего удивительного. Сам коротковолновик, он верил в них безгранично. Не случайно из всех видов радиоспорта, которыми ему приходилось десятилетиями заниматься по роду службы в оборонном Обществе, он отдавал предпочтение именно коротким волнам.

Свой первый любительский позывной RK-4168 Н. В. Казанский получил в далеком 1933 г. Затем был U4AM, а 5 мая 1946 г., в канун Дня радио, ему присвоили позывной UA3AF, который вот уже полвека известен коротковолновикам всех континентов.

Если подсчитать все наблюдения в эфире за работой любительских радиостанций, все радиосвязи с корреспондентами, записанные в аппаратных журналах Николая Валентиновича, трудно даже представить себе, сколько же их набралось бы! Не знаю, принято ли заносить в книгу рекордов Гиннесса достижения коротковолновиков. Но если принято, то думается, было бы оправданно уделить в этой книге несколько строк рассказу об успехах UA3AF...

Заслуги Н. В. Казанского в развитии радиолюбительства и радиоспорта отмечены орденами "Знак Почета" и Дружбы народов, медалями "За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.", "За трудовую доблесть", многими юбилейными медалями и знаками отличия. Ему присвоены звания "Судья международной категории", "Заслуженный тренер СССР" и "Заслуженный работник физической культуры РСФСР".

Коротковолновики России, стран СНГ, ближнего и дальнего зарубежья, услышав в любительском эфире сигналы UA3AF, могут поздравить своего коллегу с замечательным юбилеем. Уверен, ему это будет очень приятно...

А. Мстиславский

Редакционная коллегия, сотрудники редакции журнала "Радио" сердечно поздравляют Николая Валентиновича с его 80-летием со дня рождения, желают юбиляру доброго здоровья и шлют свои 73!

Хотя импульсы переключения видеоголовок (DFF, SWP, PG и т. п.) — всего лишь один из многочисленных служебных сигналов, его роль, как своеобразного "дирижера" ряда процессов в САР и канале изображения, чрезвычайно велика. Более того, многие вопросы диагностики и ремонта напрямую связаны с необходимостью тщательного комплексного анализа алгоритмов работы "потребителей" сигнала переключения, т. е. узлов, на которые он поступает. Поэтому целесообразно более подробно рассмотреть его воздействие на узлы видеомагнитофона.

Поводом для написания этой статьи послужило то обстоятельство, что автору в последнее время пришлось довольно часто восстанавливать аппараты, подвергшиеся неудачному ремонту и утратившие совместимость при работе в системе ПАЛ в результате различных нарушений алгоритма переключения видеоголовок. На первый взгляд, трудно поверить, что неполадки с таким простым сигналом, как импульсы формы меандр частотой 25 Гц, могут создать серьезные трудности ремонтникам. Однако очень часто, не имея представления о характере процессов переключения, практически невозможно отремонтировать многие аппараты.

Из всего разнообразия различных неполадок, связанных с нарушением алгоритма переключения, можно условно выделить две группы. В первую входят "естественные" неисправности, вызванные отказами радиоэлементов. Подобные неприятности могут произойти практически с аппаратурой любой фирмы, в том числе новейших моделей. Например, в последнее время автору встречались аппараты: SONY—SLV-X311PS, DAEWOO—DVR-4286W; PANASONIC: NV-J35EE, NV-SD300AM; PHILIPS—VR6349 (производитель — SHARP) и др. Ко второй группе относятся неисправности, возникшие в результате неквалифицированного ремонта. В этом случае диагностика вызывает особо серьезные затруднения и мастерские зачастую вынуждены предлагать владельцам продать такие аппараты на запчасти.

Особую важность рассматриваемый вопрос имеет для многосистемных и многоголовочных видеомагнитофонов и видеокамер, алгоритм переключения в которых отличается большой сложностью. В последнее время большинство производителей выпускают видеомагнитофоны, обеспечивающие различные режимы воспроизведения в системе НТСЦ, в том числе и на телевизорах системы ПАЛ. Например, аппарат SONY—SLV-X311PS работает в системах НТСЦ-4,43, НТСЦ-3,58 при воспроизведении на телевизор ПАЛ. Заинтересованные читатели могут ознакомиться с результатами тестирования этой модели в [1]. Рассмотренный там аппарат SONY—SLV-286EE имеет лишь "косметические" отличия от модели SONY—SLV-X311PS: наличие другой наклейки на передней панели, различное расположение надписей и т. п. Фактически их даже нельзя назвать аналогами, как, например, различно окрашенные "Жигули" одной и той же модели.

Представляет интерес более подробно рассмотреть особенности функционирования видеомагнитофонов в режиме NTSC ON PAL TV (НТСЦ на телевизоре ПАЛ). В приложении к видеозаписи в формате VHS для воспроизведения сигналограммы в системе НТСЦ необходимо обеспечить вращение БВГ со скоростью 1798,2 мин⁻¹ и протяжку ленты со скоростью 33,35 мм/с. При этом видеоголовки считывают с лен-

ВИДЕОТЕХНИКА ФОРМАТА VHS

СИГНАЛ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ И ЕГО РОЛЬ В РАБОТЕ ВИДЕОМАГНИТОФОНА, РЕМОНТ

Ю. ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ, г. Таганрог

Правильная работа многих узлов и блоков видеомагнитофона в значительной степени зависит от очень простого сигнала переключения — импульсов формы меандр частотой 25 Гц. Нарушения в цепях формирования и подачи этого сигнала вызывают самые разнообразные проявления. Этот вопрос и проясняет статья продолжающегося цикла. В ней рассмотрены интересные примеры устранения неисправностей, которые встретились автору в его ремонтной практике.

ты ЧМ сигнал яркости (его уровням синхроимпульсов и белого соответствуют частоты 3,4 и 4,4 МГц) и сигнал цветности НТСЦ на перенесенной поднесущей частоте 629,371 кГц. Казалось бы, перед подачей на телевизоры ПАЛ в видеомагнитофоне сначала необходимо восстановить ПЦТС НТСЦ, а затем транскодировать его в систему ПАЛ. Многие пользователи так и думают. Однако аппаратурная реализация такого алгоритма очень сложна (следовательно, дорога) и для массовых моделей не подходит. К примеру, известный у нас видеомагнитофон PANASONIC—NV-W1, в котором реализован такой принцип, стоит около 2000 долл.

В действительности во всех массовых моделях видеомагнитофонов сигналы изображения НТСЦ обрабатываются совершенно другим способом, основанным на некритичности большинства телевизоров к изменению некоторых параметров ПЦТС. Фактически видеомагнитофон, работающий в режима NTSC ON PAL TV, формирует сигнал, не соответствующий ни одному из действующих в мире стандартов, использующих систему ПАЛ: B, D, G, H, I, M (Бразилия), N (Аргентина, Уругвай). Именно поэтому подобный сигнал не пригоден для перезаписи на любой серийной видеозаписывающей аппаратуре.

Хотя схемотехническое построение канала изображения видеомагнитофонов различных фирм весьма разнообразно, в режиме НТСЦ на телевизор ПАЛ структурное построение и функционирование большинства видеомагнитофонов мало отличается друг от друга. Главной целью разработчиков при реализации такого режима, по-видимому, было как можно меньшее использование дополнительных элементов и узлов к уже имеющимся в канале изображения ПАЛ. Для получения режима обычно САР видеомагнитофона переводят на работу в стандарте 525 строк 60 полей. При этом без каких-нибудь проблем видеомагнитофон ПАЛ обеспечивает хорошее качество воспроизведения сигнала яркости НТСЦ.

Большинство телевизоров, в том числе и широко распространенные ЗУСЦТ, могут работать с сигналами стандарта 525/60 в режиме с малой постоянной времени системы АПЧиФ строчной развертки. Однако при этом изображение оказывается сжатым по вертикали примерно на 17 % из-за разницы в частотах полей. Кроме того, некоторые телевизоры могут не синхронизироваться по кадрам. Для устранения этих недостатков требуется регулировка размера изображения по вертикали и в необходимых случаях частоты кадров телевизоров, что редко удается сделать без их разборки.

При воспроизведении сигналов НТСЦ каналом цветности ПАЛ необходимо всего лишь получить коммутацию фазы поднесущей цветности от строки к строке на 90° вперед в поле В (для сигналов ПАЛ в этом поле фаза не коммутируется). Так как длина рабочего зазора видеоголовок в аппаратах ПАЛ уже, чем ширина строчек сигналограммы НТСЦ, для односкоростных моделей можно не устанавливать дополнительную линию задержки на одну строку для гребенчатого фильтра. То обстоятельство, что частота перенесенной поднесущей f_S' несколько отличается (выше на 0,7 %) от номинала, принятого в системе ПАЛ (626,953 кГц) для современных видеомагнитофонов, в канале цветности которых используется ГУН на частоту 321 $f_{стр}$, большой роли не играет, хотя и эта разница может быть устранена соответствующим снижением скорости вращения БВГ (при этом частота строк понизится до 15674 Гц). После восстановления коммутации фаз поднесущей видеомагнитофон ПАЛ будет воспроизводить по системе НТСЦ-4,43, т. е. преобразовывать стандарты НТСЦ-3,58/НТСЦ-4,43. Более подробно с функционированием и параметрами канала изображения видеомагнитофона можно ознакомиться в [2].

Последней операцией, необходимой для воспроизведения подобных записей на телевизорах ПАЛ, следует назвать введения дополнительной коммутации фазы поднесущей по требуемому для системы ПАЛ алгоритму. Так как такие устройства в стандартных каналах цветности ПАЛ не предусмотрены, их реализуют в виде дополнительных узлов, как правило, на специализированных макросхемах малой степени интеграции. Например, микросхему M52063SP (20 выводов) фирмы MITSUBISHI широко применяют в видеомагнитофонах различных фирм (SONY—SLV-226EE, PANASONIC—NV-J35EE, AKAI—VS-G205EDG, SANYO—VHP-Z30RHD и др.).

Нарушения алгоритма переключения визуально могут проявляться по-разному. Например, в двухголовочных аппаратах при нормальной работе в системе СЕКАМ воспроизведение "чужих" кассет в системе ПАЛ может происходить либо в черно-белом виде, либо с совершенно неприемлемым качеством. При этом собственные

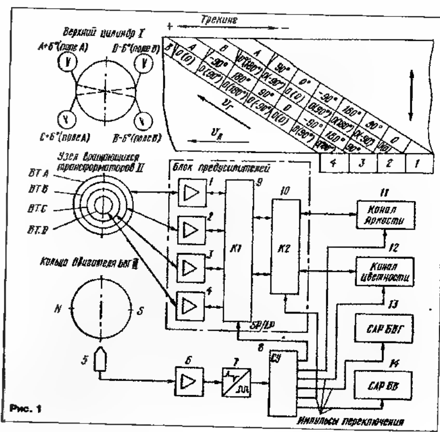


Рис. 1

записи ПАЛ воспроизводятся с хорошим качеством, а просмотр этих же записей на всех других видеомагнитофонах идет без цвета. В трех-четырехголовочных видеомагнитофонах цвет в системе ПАЛ может отсутствовать в режимах "Стоп-кадр", на пониженной скорости, в режимах ускоренного просмотра при нормальной работе в режиме стандартного воспроизведения и, наоборот, появляться только в режиме "Стоп-кадр" или других.

Для иллюстрации алгоритма функционирования систем видеомагнитофона, участвующих в процессе переключения, на рис. 1 изображена обобщенная структурная схема видеомагнитофона с четырьмя видеоголовками. Необходимо пояснить, что хотя на диске БВГ находятся четыре видеоголовки, в процессе работы видеомагнитофона участвуют каждый момент только две: пара А, В работает на скорости SP, пара С, D на скорости LP и в режиме "Стоп-кадр", т. е. обеспечивается наклонно-строчная запись двумя видеоголовками (2 ROTARY HEADS, HELICAL SCANNING SYSTEM). В то же время получение сигналограммы формата VHS возможно и четырьмя видеоголовками. Так работает аппаратура VHS с диском БВГ диаметром 45 мм. БВГ с уменьшенным диаметром широко применяют в массовых моделях камкордеров VHS и VHS-C. В дорогих и профессиональных моделях видеокамер разработчики отдают предпочтение БВГ диаметром 62 мм.

Для того чтобы обеспечить запись/воспроизведение по формату VHS, необходимо выполнить ряд условий. Рассмотрим те из них, где требуется участие сигналов переключения. В фазовом канале САР БВГ они определяют местоположение двух точек, в которых происходит включение и выключение работающих по сигналограмме видеоголовок, т. е. фактически задают размещение всей сигналограммы на ленте по высоте. В фазовом канале САР ВВ импульсы переключения служат для обеспечения точных по времени импульсных перемещений ленты в режимах замедленного просмотра и остановки ленты в оптимальных положениях в режиме "Стоп-кадр" так, чтобы на изображении не наблюдалось шумовых полос. Особо важно получение синхронности процессов переключения при работе с сигналами ПАЛ и НТСЦ.

Рассмотрим процесс считывания видеоинформации в интервале одной строки записи под условным номером 1 на рис. 1 и 2. Чтобы воспроизвести ПЦТС на стандартной скорости, необходимо, чтобы эту строку считывала видеоголовка А (с положительным азимутальным наклоном зазора), соединенная с вращающимся трансформатором ВТ.А. При прохождении магнита N мимо головки 5 должен формироваться сигнал переключения с уровнем, включающим в работу усилитель 1, а блок цветности — в режим коммутации фазы поднесущей цветности от строки к строке на 90° назад (рис. 2,в и г).

На первый взгляд, алгоритм переключения процессов прост. Тем не менее в практике ремонта довольно часто возникают трудноразрешимые ситуации, связанные с необходимостью восстановления правильного порядка переключения. Дело в том, что унификации на параметры сигналов переключения разработчики даже одной фирмы не придерживаются, поэтому замена верхних цилиндров, подшипников и других деталей БВГ, связанная с его разборкой, может быть правильно произведена только на полностью идентичные узлы и в соответствии с требованиями инструкции по ремонту на конкретную модель видеомагнитофона. Как правило, только крупные сервисные центры могут располагать полной ремонтной документацией, причем на изделия конкретной номенклатуры определенных фирм. Большинство же мастерских у нас не могут себе позволить приобретение специализированных руководств по ремонту и обходится, в основном, разрозненными экземплярами принципиальных схем или вообще не имеет документации. В этой связи представляется полезным рассмотреть различные практические ситуации, возникающие в практике ремонта видеотехники.

При замене верхних цилиндров БВГ часто бывает трудно подобрать требуемый, в то же время в распоряжении могут оказаться цилиндры других типов с подходящими присоединительными размерами. Замена дисков с двумя видеоголовками серьезных проблем обычно не вызывает, так как даже в случае неправильной установки, когда головки А и В меняются местами, работа видеомагнитофона легко восстанавливается при соответствующем развороте диска. При замене верхних цилиндров с тремя, четырьмя и более видеоголовками подобрать замену из подходящих по геометрическим размерам не всегда возможно. Расположение видеоголовок одна относительно другой на диске, а также их подключение к вращающимся трансформаторам для различных типов верхних цилиндров может быть различным даже среди моделей видеомагнитофонов одной фирмы. Тем не менее использовать одинаковые по конструкции верхние цилиндры с тремя-четырьмя видеоголовками можно, а в случае возникновения вышеописанных проблем при работе в системе ПАЛ необходимо перепаять выводы головок на требуемые токосъемники (число комбинаций при этом не более четырех). Следует признать, что при неэквивалентной замене верхних цилиндров могут измениться некоторые параметры видеомагнитофона (отношение сигнал/шум, разрешающая способность и т. п.), причем не обязательно в худшую сторону, однако для владельцев это уже не столь существенно.

Серьезные затруднения при ремонте может вызвать необходимость разборки БВГ, например, для замены подшипников, а во многих новых моделях видеомагнитофонов и для замены верхних цилиндров. Например, конструкция БВГ в моделях PANASONIC: NV-SD300AM, NV-SD400EU выполнена с верхним расположением двигателя. Поэтому для снятия диска требуется полная разборка всего БВГ, что неизбежно приводит к нарушению ориентации вращающейся части БВГ по углу относительно головки 5 (см. рис. 1), т. е. к изменению положения точек переключения видеоголовок на сигналограмме. В предельном случае, при противоположной установке нижнего диска III или фиксирующей втулки БВГ, видеоголовки будут подключаться к предусилителям при их нахождении с обратной стороны БВГ, т. е. считывать "воздух". Естественно, изображение при этом отсутствует. Обязательной операцией после сборки БВГ следует назвать регулировку переключения видеоголовок. Для ее проведения можно воспользоваться информацией в [3].

Коммутация блока предварительных усилителей в различных моделях видеомагнитофонов выполнена самыми разнообразными способами, какой-нибудь унификации параметров сигналов переключения не прослеживается. При проведении диагностики отсутствие ремонтной документации с осциллограммами вызывает серьезные затруднения. В качестве конкретного примера рассмотрим алгоритм переключения предварительного усилителя VEP05180 (PANASONIC: NV-SD300AM, NV-SD400EU), выполненного на микросхеме AN3336SB фирмы MATSUSHITA. Образцовый сигнал переключения — меандр размахом 5 В с нулевой фазой во всех рабочих режимах поступает на вывод 1 этой микросхемы (управление коммутатором К2 на рис. 1). На ввод 34 в различных режимах приходят следующие управляющие сигналы: воспроизведение SP — 0, "Стоп-кадр" SP — меандр переключения с фазой 180° относительно сигнала на выводе 1, воспроизведение LP — +5 В, "Стоп-кадр" LP — меандр переключения с фазой 0° (управление коммутатором К1 на рис. 1). При проведении аппа-

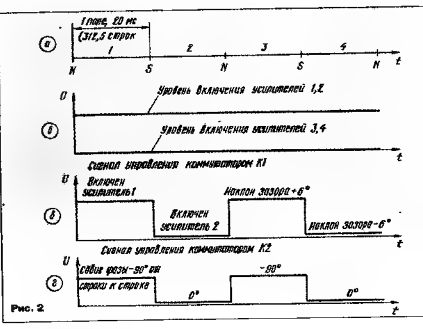


Рис. 2

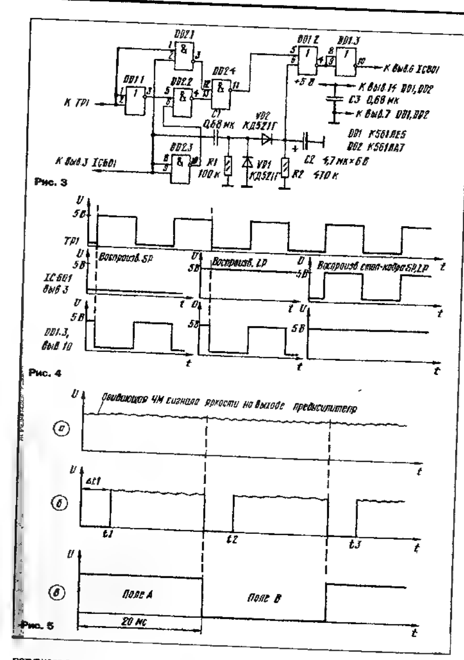


Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

ратурного анализа алгоритма переключения необходимо использовать режим внешней синхронизации осциллографа образцовым (с нулевой фазой) сигналом переключения (в режиме внутренней синхронизации невозможно выявление фазовых соотношений).

Очень часто импульсы переключения поступают потребителям непосредственно с выводов микропроцессоров управления видеомагнитофона, поэтому неисправности в этих цепях приводят к необходимости замены дорогостоящих БИС. Однако во многих случаях можно обойтись без их замены, если использовать другие цепи, несущие сигналы переключения. В обобщенном виде описать способы поиска необходимых цепей в различных моделях видеомагнитофонов не представляется возможным. Поэтому рассмотрим конкретные случаи из практики автора.

В видеомагнитофоне PANASONIC—NV-J35EE с четырьмя видеоголовками на диске исчез цвет при воспроизведении сигналов ПАЛ. В режиме "Стоп-кадр" и при воспроизведении собственных записей аппарат обеспечивал нормальное цветное изображение. Система управления и САР в этой модели выполнены на одной БИС MN6740VCQK (76 выводов) фирмы MATSUSHITA. Сигнал переключения с вывода 2 этой микросхемы (IC601) через безвыводный резистор поступает на вывод 6 микросборки IC801, а в ней — на вывод 3 БИС канала изображения ПАЛ — M52057FP фирмы MITSUBISHI. В неисправном аппарате импульсы переключения на выводе 2 микросхемы IC601 отсутствовали во всех режимах, что требовало замены этого микропроцессора ценой 60...70 долл. Тем не менее можно обойтись без замены такой дорогостоящей БИС. Проще использовать сигнал переключения САР в контрольной точке TP1 (SERVO, REF,N0.2000 SERIES). Для получения режима ПАЛ-SP необходимо подать этот сигнал на блок цветности (вывод 6 микросборки IC801) через инвертор, например, на микросхема серий К561, 564. Для обеспечения работы видеомагнитофона в цвете во всех остальных режимах (ПАЛ-LP, "Стоп-кадр" ПАЛ-SP, "Стоп-кадр" ПАЛ-LP) можно воспользоваться сигналом управления на выводе 3 микросхемы IC601. Схема включения дополнительного узла представлена на рис. 3,а, временные диаграммы, поясняющие его работу, — на рис. 4. Назначение детектора с удвоением напряжения на диодах VD1, VD2 состоит в преобразовании меандра переключения в режимах "Стоп-кадр" в постоянное напряжение.

В видеомагнитофоне DAEWOO—DVR-4286W с двумя видеоголовками отсутствовал цвет в режиме ПАЛ по причине "зависания" напряжения +5 В в цепи переключения блока цветности. Импульсы переключения формируются на выводе 36 микропроцессора системы управления (БИС без маркировки под номером IC601), инвертируются ключом на транзисторе Q105 (2SC104) и с его коллектора поступают на плату канала изображения через контакт 6 вилки H302 (канал изображения выполнен на микросхеме LA7480 фирмы SANYO). Избежать замены дорогого микропроцессора, к тому же неизвестного типа, оказалось возможным подачей на базу транзистора Q105 сигнала переключения непосредственно с контакта 10 вилки P304 предварительного усилителя (связь этой цепи с микропроцессором нужно разорвать).

Видеомагнитофон CONDOR—VCR-8120 (изготовитель — фирма DAEWOO, собран в Великобритании) попал к автору после неудачного ремонта, связанного с заменой подшипников БВГ. Аппарат обеспечивал только черно-белое изображение низкого качества. Импульсы переключения в этом видеомагнитофоне формируют система управления и САР на микросхемах DMB 5211SY, DTS 02P-A4 фирмы DAEWOO. Блок цветности выполнен на микросхеме TA8644N фирмы TOSHIBA, параметры сигнала переключения для нее указаны в [2]. Неполадки в работе были вызваны неправильной установкой фиксирующей втулки БВГ, в результате чего нижний диск III и верхний цилиндр (см. рис. 1) оказались сдвинутыми относительно друг друга на значительный угол. Подобные ситуации в практике ремонта встречаются часто. В этом случае бывает довольно трудно определить необходимое взаимоположение узлов БВГ из-за отсутствия четких ориентиров. На сборочных заводах для этого используют специальную технологическую оснастку к каждой конкретной конструкции БВГ.

Для облегчения процедуры юстировки рекомендуется следующая методика. Вход Y осциллографа подключают к выходу предусилителя видеомагнитофона, на вход X подают сигнал переключения, осциллограф включают в режим внешней синхронизации от фронта сигнала переключения, а видеомагнитофон — в режим стандартного воспроизведения. Измеряют интервал времени Δt, в миллисекундах, в течение которого отсутствует ЧМ сигнал на выходе предусилителя. По формуле $\varphi=(\Delta t_1/1,1)\times 10^\circ$ определяют угол φ, на который необходимо повернуть фиксирующую втулку БВГ. Поскольку знак погрешности заранее неизвестен, возможно, потребуется проделать операцию дважды, сначала повернув втулку на угол +φ, затем, если осциллограмма на примет нормальный вид, показанный на рис. 5,а, — на угол −φ. Получив ЧМ сигнал требуемой формы, воспроизводят видеозапись в режиме ПАЛ. При отсутствии цвета необходимо развернуть верхний цилиндр на 180°. Дальнейшие регулировки

проводят по общепринятым методикам.

В заключение рассмотрим некоторые особенности построения канала изображения видеомагнитофона SONY—SLV-X311PS. В этой модели (1994—1995 гг.) использована технология, до последнего времени не применявшаяся при сборке видеомагнитофонов. Весь канал изображения этого видеомагнитофона, включая элементы системы ОРС ("Трилоджик") и предусилитель, выполнены на одной печатной плате способом поверхностного монтажа. В него входят предусилитель на микросхеме HA118291ANT, основной видеопроцессор на микросхеме HA118385 фирмы HITACHI, детектор СЕКАМ на микросхеме BA7025F фирмы RHOM и узел задержки на микросхеме M7450 на ПЗС фирмы KSS. Главной отличительной чертой рассматриваемого блока следует назвать использование способа его автономной, вне конкретного видеомагнитофона, регулировки, что позволяет резко сократить номенклатуру специализированной измерительной аппаратуры на сборочных заводах, т. е. реализовать в полном смысле "отверточную" технологию сборки. Подобный подход широко применяют при изготовлении компьютеров и другой цифровой аппаратуры, однако обеспечить настолько высокую повторяемость параметров аналоговых узлов высокой сложности, как канал изображения видеомагнитофона, раньше редко кому удавалось. Немаловажным представляется и то обстоятельство, что провести диагностику и ремонт рассматриваемой модели видеомагнитофона во многих случаях можно только в специализированных фирменных мастерских SONY, так как конструктивно плата расположена в недоступном для ремонтно-регулировочных операций месте, нет доступа к контрольным точкам и подстроечным резисторам.

Одну из немногочисленных возможностей ремонта можно проиллюстрировать следующим примером. В видеомагнитофоне через 2...3 мин после включения исчезал цвет в режима ПАЛ. Импульсы переключения, подаваемые на контакт 5 разъема CN2 платы от центрального микропроцессора CXP87248 фирмы SONY соответствовали норме (параметры сигнала переключения, поступающего на вывод 11 микросхемы IC1—HA118385, так же как и для многих других видеопроцессоров фирмы HITACHI, даны в (4)).

Неисправность заключалась в появлении некоторого постоянного напряжения на выходе детектора СЕКАМ (вывод 16 микросхемы IC201—BA7025F) из-за повышенных утечек в элементах. Работоспособность аппарата была восстановлена соединением этой цепи с общим проводом через резистор сопротивлением 1 кОм. При необходимости можно заменить дефицитную микросхему BA7025F (в планарном корпусе) на широко распространенную BA7025L. При этом необходимо поменять местами ее выводы 6 и 7.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сухов Н. Двухголовочные видеомагнитофоны VHS. — STEREO & VIDEO, 1995, № 5—6, с. 27—35.

2. Петропавловский Ю. Видеотехника формата VHS. — Радио, 1993, № 10, с. 7—10; 1994, № 3, с. 5—8.

3. Петропавловский Ю. Регулировка, доработка и ремонт видеомагнитофона "Электроника ВМ-12". — Радио, 1992, № 10, с. 34—36.

4. Петропавловский Ю. Видеотехника формата VHS. Многосистемные блоки цветности на микросхемах фирмы HITACHI. — Радио, 1994, № 2, с. 4—6.

СОВРЕМЕННЫЕ КОМНАТНЫЕ ТЕЛЕАНТЕННЫ

А. КУКАЕВ, Ю. НОСОВ, г. Москва

На потребительском рынке сегодня предлагают широкий выбор различных конструкций комнатных телевизионных антенн отечественного и зарубежного производства. Однако имеющиеся рекламные материалы и технические описания очень кратки и не дают, как правило, полной и объективной информации для большинства потребителей. Поэтому публикуемая здесь статья знакомит читателей с основными характеристиками комнатных антенн, особенностями их конструкций и применения, что позволит телезрителю выбрать нужную ему антенну и не разочароваться в результатах практического ее использования.

Напомним, что на территории нашей страны телевизионное вещание ведется в интервалах частот, указанных в таблице.

Как правило, для приема телевидения применяют широкополосные приемные устройства, что позволяет перекрыть все каналы двумя-тремя антеннами. Одна (или две из них) принимает сигналы в диапазоне МВ, а еще одна — в диапазоне ДМВ. Их крепят на общем основании или общей мачте, а принимаемые ими сигналы через суммирующее устройство объединяются в общем соединительном кабеле, подключаемом к телевизору. Часто в конструкцию включают коммутирующие и настроечные устройства, позволяющие подстраивать антенну на необходимый канал.

Номер поддиапазона	Номера каналов	Полоса частот, МГц	Условное название диапазона	
			частот	длин волн
I	1, 2	48,5...66	ОВЧ (VHF)	Метровые (МВ)
II	3—5	76...100		
III	6—12	174...230		
IV	21—34	470...582	УВЧ (UHF)	Дециметровые (ДМВ)
V	35—60	582...790		

Удовлетворительное качество телевизионного изображения получается только в случае, когда уровень принимаемого сигнала в несколько десятков раз больше напряжения помех и шумов. Напряжение сигнала U, поступающего на вход телевизора, пропорционально $E\lambda\sqrt{G}$, где λ — длина волны сигнала (λ=300/f, где f — в мегагерцах, λ — в метрах); E — напряженность поля сигнала в месте размещения приемной антенны; G — коэффициент усиления приемной антенны.

Зная чувствительность телевизора, из выражения U можно определить, что напряженность поля E в месте расположения приемной антенны должна быть не меньше минимально необходимой E_{min}. В [1] даны значения E_{min}: 300...700 мкВ/м (50...57 дБмкВ) для МВ и 3000 мкВ/м (70 дБмкВ) для ДМВ. В больших индустриальных городах из-за высокого уровня помех эти значения возрастают примерно в десять раз. Кроме того, для сохранения постоянного уровня сигнала на входа телевизора необходимо, чтобы коэффициент усиления приемных антенн ДМВ превышал в четыре раза (на 6 дБ) коэффициент усиления антенн МВ.

Первое условие выполняют правильным выбором эффективной излучаемой мощности передающего центра (произведение мощности передатчика на коэффициент усиления передающей антенны) и высоты подвеса передающей антенны над уровнем обслуживаемой территории, а второе — значительным усложнением конструкции антенны ДМВ (увеличением размеров) по сравнению с метровой.

К приемной антенне приходит множество сигналов, отраженных и ослабленных различными объектами, находящимися на пути их распространения. Сложение (интерференция) этих сигналов в месте приема приводит к появлению ложных изображений на экране телевизора. Для их ослабления применяют приемные антенны специальной конструкции, позволяющие ослабить сигналы, идущие не с основного направления, и при этом выбирают такое место их расположения, при котором отраженные сигналы отсутствуют или имеют пониженный уровень.

В зависимости от условий эксплуатации и назначения приемные телевизионные антенны подразделяют на наружные коллективные, а также наружные и комнатные индивидуальные.

Приемные коллективные антенны обслуживают телезрителей микрорайона, и их конструкция и месторасположение позволяют подавить ложные изображения и другие помехи. Возможность применения таких антенн больших размеров, т. е. с большим коэффициентом усиления, позволяет не только обеспечить высокое качество принимаемого изображения, но и прием на больших расстояниях (R) от телецентра.

Наружные индивидуальные антенны по сравнению с коллективными, как правило, имеют меньшие значения коэффициента усиления и для них не-за ограниченных размеров дома не всегда можно найти оптимальное месторасположение. Это приводит к некоторому снижению качества принимаемого изображения и уменьшению (до 0,8R) максимальной дальности обслуживаемой территории. В боль-

шинстве случаев наружную индивидуальную антенну необязательно устанавливать на крыше дома, а можно прикрепить к его стене, к оконной раме, разместить на балконе или чердаке.

При использовании комнатных антенн условия приема сигналов имеют ряд особенностей, основными из которых следует назвать ослабление приходящих сигналов в стенах здания, дополнительные многократные их отражения от предметов, находящихся в комнате, и невозможность применения антенны с требуемыми электрическими характеристиками.

Ослабление уровня сигнала, проходящего внутрь здания, по сравнению с уровнем сигнала вне его зависит от конструкции и материалов стен, а также от того, на каком этаже находится комната. Результаты измерений уровня напряженности поля показали, что при разбросе значений напряженности, равном 14 дБ (в пять раз), ослабление на первом этаже здания равно 35 дБ (в 56 раз) в диапазоне МВ и 28 дБ (в 25 раз) в диапазоне ДМВ. На четырнадцатом этаже эти ослабления соответственно равны 28 и 0 дБ (ослабления нет). Наличие окна в стене, обращенной к телецентру, заметно увеличивает уровень сигнала внутри здания.

Из-за многократных отражений внутри здания большого числа приходящих сигналов напряженность поля в различных точках комнаты может отличаться более чем на 20 дБ (в 10 раз). Это приводит к тому, что внутри одного помещения возможно такое расположение антенны, при котором прием может быть приемлемым, плохим или совсем отсутствовать. При современном многопрограммном вещании распределение полей внутри комнаты для различных каналов не совпадает. Следовательно, приемлемое расположение антенны для одного канала может оказаться совершенно неудачным для других.

Коэффициенты усиления комнатных антенн существенно меньше значений коэффициентов усиления наружных, так как в комнате неудобно размещать крупногабаритные конструкции. Обычно в практически применяемых конструкциях антенн значения коэффициентов усиления без усилителей не превышают 0 дБ в диапазоне МВ и 6 дБ в диапазоне ДМВ.

С учетом рассмотренных условий приема ослабление напряженности сигнала внутри здания может достигать 20...55 дБ (в 10...500 раз). Следовательно, максимальная дальность обслуживаемой территории при приеме на комнатную антенну по сравнению с приемом на наружную коллективную антенну уменьшается до 0,1R ...0,005R. Эти особенности значительно ограничивают возможность высококачественного приема телевизионных сигналов комнатными антеннами.

Требования к техническому уровню телеантенн, применяемых в России, в том числе комнатных, изложены в ГОСТ 11289—80 — нормативном документе, определяющем основные параметры и общие технические требования к отечественным телеантеннам и регламентирующем их разработку и производство. Российскому телезрителю, захотевшему приобрести комнатную телеантенну, в том числе импортную, полезно сравнить ее паспортные характеристики с требованиями ГОСТ. Они сводятся к следующим.

Комнатные телеантенны следует изготовлять как перестраиваемыми, так и неперестраиваемыми. Их конструкция должна обеспечивать возможность ориентировки в соответствии с поляризацией, преобладающей в месте установки. Они

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

должны быть широкополосными, работающими только во всем диапазоне МВ или ДМВ, а также обеспечивающими полностью прием в обоих диапазонах.

Антенны ДМВ должны быть направленными и для них нормированы направленные свойства: коэффициент усиления — не менее 6 дБ по отношению к изотропному излучателю и помехозащищенность — не хуже -6 дБ. Для всеволновых антенн коэффициент усиления в диапазоне ДМВ — не менее 5 дБ и помехозащищенность — не хуже -6 дБ.

Для всех антенн ГОСТ указывает требования по минимальному значению коэффициента бегущей волны (КБВ) в коаксиальном кабеле, подключенном к ним. Для антенн ДМВ — КБВ ≥ 0,4. Для антенн МВ — КБВ ≥ 0,2 (с 1-го по 5-й каналы) и КБВ ≥0,4 (с 6-го по 12-й каналы). Для всеволновых антенн — КБВ ≥ 0,15 (с 1-го по 5-й каналы), КБВ ≥ 0,2 (с 6-го по 12-й каналы) и КБВ ≥ 0,3 (с 21-го по 60-й каналы).

Все антенны подключают к телевизору коаксиальным кабелем.

Однако ГОСТ 11289—80 не определяет требования к комнатным телевизионным антеннам с встроенными усилителями.

В случае, если требования ГОСТ не полностью отражены в паспорте приобретенной антенны или ее параметры ниже этих требований, про такую антенну можно сказать, что ее технический уровень ниже уровня соответствующих отечественных. Результаты применения такой антенны будут менее эффективными, а пользование ею будет связано с дополнительными затруднениями и неудобствами.

Первые промышленные конструкции комнатных телеантенн появились в конце 50-х и в начале 60-х годов. Это были слабонаправленные антенны МВ. Их подробное описание дано в [2]. Вибраторы антенн изготовляли в виде телескопической трубчатой конструкции или гибкой стальной профилированной ленты, намотанной на барабан, установленный внутри пластмассового корпуса. На нужный канал настраивали изменением длины плеч вибратора. Максимальная длина одного плеча вибратора примерно равна 1,7 м. При настройке на 1-й или 2-й телевизионный канал антенны приобретают большие размеры и стоят неустойчиво.

Позже в таких антеннах стали использовать компенсирующие катушки. Для настройки на нужный канал имелся переключатель на два положения, в которых обеспечивался прием сигналов в двух группах каналов (1,2 и 3—12).

К середине 80-х годов за рубежом (в ФРГ, США и Японии) стали широко применять пассивные всеволновые комнатные телеантенны [3], которые в одной конструкции, как показано на рис. 1, объединяли две слабо направленные антенны МВ и ДМВ (с 1-го по 12-й и с 21-го по 60-й каналы). Для диапазона МВ в них использован укороченный раздвижной телескопический вибратор. Для работы в диапазоне ДМВ в них установлены две круглые или прямоугольные рамки, которые при настройке могли вращаться одна относительно другой. В этих антеннах применен простой и удобный для телезрителя способ настройки на каждый из каналов МВ. Для этого в основании установлен переключатель на 12 позиций (по числу каналов МВ) и в каждом его положении подключены необходимые элементы, обеспечивающие резонансную настройку антенны на соответствующий канал. Для подключения к телевизору в антенне применены два симметричных неэкранированных ленточных двупроводных кабеля.

В дальнейшем в таких конструкциях слабонаправленные рамки были заменены направленными антеннами "волновой канал" или логопериодической структуры, как изображено на рис. 2. Для подключения к телевизору, наряду с симметричным ленточным двупроводным кабелем, стали применять и коаксиальный кабель.

При использовании коаксиального кабеля его подключают к петлевому вибратору антенн "волновой канал" через различные симметрирующие согласующие устройства (ССУ). Большое распространение для этой цели получили малогабаритные ССУ ДМВ, показанные схематично (без соблюдения точных пропорций в размерах) на рис. 3 и рис. 4. Оба варианта ССУ представляют собой разные конструктивные исполнения малогабаритного эквивалента кабельной полуволновой петли. Они выполнены в виде катушек. Катушка на рис. 3 содержит две обмотки по 11 витков провода ПЭВ-2 0,3, намотанных в два провода на цилиндрическом каркасе из диэлектрика. Обмотка катушки на рис. 4 содержит 3,5 витка ленточного проводника из медной фольги толщиной 0,1 мм; его наматывают в проточенной канавке, содержащей 5 витков указанного шага (на рисунке для упрощения показано 3,5 витка) на диэлектрическом каркасе с

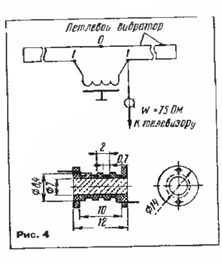


Рис. 4

ξ=2...4. Внутри катушки помещен металлический цилиндр диаметром 7 мм

Вариант эквивалента кабельной петли на рис. 4 обладает более широкополосными свойствами, чем ССУ, изготовленное в виде полуволнового U-колена из коаксиального кабеля, и он находит применение в широкополосных наружных и комнатных приемных телеантеннах "волновой канал" ДМВ.

В конце 70-х и начале 60-х годов за рубежом появились многочисленные модификации комнатных телеантенн с транзисторными усилителями, встроенными в их основание. Рабочий диапазон усилителей охватывал все телевизионные каналы МВ и ДМВ.

В настоящее время в России рынок телеантенн с усилителями интенсивно насыщается последними импортными модификациями, в которых красивый дизайн и совершенная технология производства сочетаются с последними достижениями усилительной техники с применением интегральных микросхем. Телезрителю, захотевшему приобрести такую антенну, полезно знать следующее: ее целесообразно применять для приема слабых сигналов и при отсутствии радиопомех. При этом для получения удовлетворительного качества телевизионного изображения напряжение сигнала на входе черно-белого телевизора для каналов МВ должно быть, по крайней мере, в 5 раз больше его чувствительности, указанной в паспорте. Для цветных телевизоров оно должно быть больше в 1,2...1,3 раза. При приеме телевидения на ДМВ напряжение сигнала должно быть больше в 3...4 раза.

При приеме слабых сигналов с усилителем в лучшем случае удается более устойчиво засинхронизировать изображение и сделать его более контрастным.

Антенный усилитель, безусловно, целесообразно применять для целей компенсации потерь на затухание в присоединительном кабеле. При этом усилитель, установленный в самой антенне, не ухудшая существенно отношение сигнал/шум, позволяет более свободно выбирать место установки антенны, которое может находится далеко от телевизора.

В России производство таких антенн до настоящего времени не получило сколь-нибудь широкого распространения. Причиной этого можно указать техническую политику, определявшую развитие приемной телевизионной сети в России, которая была основана на концепции повсеместного распространения коллективных систем.

И наконец, следует несколько более подробно пояснить возможности некоторых наиболее характерных образцов современных импортных всеволновых комнатных телеантенн, которые привлекают к себе внимание своим совершенным дизайном, хорошо проработанными эргономическими показателями и наличием в них широкополосных усилителей, перекрывающих весь рабочий диапазон.

Примерами таких устройств можно указать антенну АА130-05 из каталога швейцарской фирмы "Heinrich Zehnder GmbH" [4] и BZX30 из каталога немецкой фирмы "Kathrein" [5].

Антенна АА130-05, показанная на рис. 5, представляет собой всеволновый комнатный вариант оригинального внешнего вида с усилителем. В ней объединены собственно две антенны: одна — слабонаправленный полуволновый вибратор с плечами телескопической конструкции для работы на МВ, вторая — направленная четырехэлементная антенна "волновой канал" (диапазонный вариант) для работы на ДМВ. В последней линейный рефлектор заменен круглым металлическим тарельчатым, и она внешним видом стела похожей на параболические антенны для приема спутникового телевизионного вещания.

Коэффициент усиления антенны МВ с усилителем равен 28 дБ (0+28), а антенны ДМВ — 34 дБ (6+28). Коэффициент шума и на МВ, и на ДМВ — 3,5 дБ. Помехозащищенность антенны ДМВ — на хуже -17 дБ.

Если рассматривать электрические параметры антенны без усилителя, то они удовлетворяют требованиям ГОСТ 11289—80. Конструкция антенны удобна для практического использования. Усилитель подключают к электросети переменного напряжения 220 В отдельным сетевым шнуром длиной 1,5 м. Потребляемая мощность усилителя — 2,5 Вт. Рефлектор вместе с антенным полотном "волновой канал" закреплен на вертикальной стойке, установленной на круглом основании. Верхнюю часть основания можно при настройке вращать вместе с антенной "волновой канал". Предусмотрена также возможность ее вращения вокруг оси для ориентирования в соответствии с поляризацией принимаемого сигнала и изменения наклона.

Антенна BZX30, изображенная на рис. 6, — еще один всеволновый вариант с усилителем. Она также состоит из двух собственно антенн: первая из них — слабонаправленный полуволновый вибратор телескопической конструкции для работы на МВ, вторая — направленная, состоящая из двух элементов. Первый элемент последней — это диапазонный симметричный вибратор, плечи которого образованы двумя широкими проволочными рамками, второй элемент — вогнутый металлический сетчатый рефлектор в виде прямоугольной рамки с закругленными краями, обтянутой металлической проволочной сеткой. Вторая антенна работает на ДМВ.

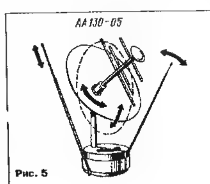


Рис. 5



Рис. 6

Рефлектор и вибратор антенны ДМВ вместе с телескопическим вибратором МВ закреплены на вращающейся пластмассовой подставке, опирающейся на широкое пластмассовое основание. При настройке подставку вращают ручкой поворота, закрепленной в основании.

Антенна BXZ30 имеет немного большие габариты, чем АА130-05. Ее направленные свойства на ДМВ практически такие же, как и у АА130-05. Коэффициент усиления антенны с усилителем на МВ — 20 дБ (0+20), а на ДМВ — 34 дБ.

Электрические параметры антенны BZX30 без усилителя удовлетворяют требованиям ГОСТ 11289—80. Конструкция антенны удобна для практического применения. Усилитель подключают к электросети переменного напряжения 220 В отдельным сетевым шнуром, который при транспортировке убирают в широкое основание антенны.

Исходя из рассмотренных сведений, следует резюмировать, что за прошедшие последние три-четыре десятка лет комнатные телеантенны не претерпели принципиальных изменений. Мешающие факторы, влияющие на качество телевизионного приема при использовании таких антенн, оказывают все большее влияние. Попытки производителей резко улучшить дизайн этих антенн, эргономику, внедрить совершенную технологию и материалы, а также широкое использование усилителей на изменили ограниченных возможностей их применения. Следовательно, применение комнатных телеантенн возможно при условии, что телезритель заранее согласен с невысоким, как правило, качеством сигнала на выходе антенны, а также с неудобствами, связанными с их размещением и настройкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шур А. А. Ближний и дальний прием телевидения. — М.: Радио и связь, 1991.
2. Кукаев А. А., Парамонов В. К. Комнатные телевизионные антенны метрового диапазона волн. — Радио, 1974, № 11.
3. Каталог "Maspro DENKOH CORP" — Япония, 1986.
4. Каталог "Heinrich Zehnder GmbH" — Швейцария, 1989.
5. Каталог "Kathrein". — ФРГ, 1992.

О «МЯГКОМ» ВКЛЮЧЕНИИ КИНЕСКОПА

В. МИЛКИН, г. Мурманск

На страницах нашего журнала и в других источниках технической информации по видеотехнике опубликовано немало статей об устройствах различной степени сложности, позволяющих продлить жизнь самого дорогостоящего компонента телевизоров – кинескопа. В этой статье предлагаются еще два технических решения этой задачи. Они отличаются минимальным объемом монтажа и использованием небольшого числа дополнительных недефицитных деталей.

Выделяя из многочисленных причин выхода из строя кинескопов главную — разрыв еще холодной нити подогревателя (нити накала) из-за броска тока при включении телевизора в результате ее быстрого разогрева, — авторы публикаций [1–3] предлагают устройства, обеспечивающие благоприятный режим включения телевизора как вручную, обычными тумблерами [1], так и автоматически, с задержкой на предварительный подогрев при использовании реле времени [2]. Устройство защиты накала кинескопов, рассмотренное в [2], подкупает наименьшим числом необходимых для внедрения деталей, минимальными схемными изменениями и убедительностью расчетов для правильного выбора параметров при штатных источниках питания. В свою очередь, устройство "мягкого" включения кинескопа в [3] за счет введения узла дежурного подогрева расширяет область применения с возможностью встраивания в телевизоры 2УСЦТ, 3УСЦТ, 4УСЦТ и сокращает более чем в два раза время полной готовности телевизора при включении.

Из предлагаемых ниже решений, прежде всего, наипростейшим способом "смягчения" включения кинескопа можно назвать введение искусственного дежурного режима. Для этого в цветных телевизорах ранних моделей и черно-белого изображения в блоках питания в анодную цепь и цепи накала, как кинескопа, так и электронных ламп, вводят контакты коммутационного устройства, например, по схеме на рис. 1. Те контакты, которые размыкают цепи питания элементов, предназначенных для работы по накалу в дежурном режиме, т. е. на подогреве, шунтируют диодами. Коммутационным устройством, ввиду деления общей мощности блока питания на несколько цепей, можно использовать переключатель П2К на 4 — 8 контактных групп, устанавливаемых вместо выключателя сети, или одно-два реле РЭС 9 (паспорт РС4.529.029-03), управляемые выключателем, которым использован только для коммутации питающего их выпрямленного напряжения одной из накальных обмоток. Саму цепь включения сети телевизора параллельно контактам выключателя замыкают накоротко. При шунтировании диодами более одной цепи для симметрирования работы силового трансформатора предлагается чередование полярности включения диодов на коммутирующих контактах с условием равенства суммарных токов прямого и обратного направлений.

Предложенное техническое решение (питание однополупериодным напряжением) обеспечивает щадящий первоначальный скачок тока накала при поддержании мощности на уровне 45% от номинальной в дежурном режиме. При этом развивается рассеиваемая мощность подогрева, обеспечивающая защиту нити накала при включении, когда контактами коммутационного устройства диоды будут замкнуты. При повторном броске тока, когда поступает номинальное напряжение, нить накала уже прогрета и перегрузки не происходит.

Для телевизоров 2УСЦТ, 3УСЦТ, 4УСЦТ предлагается устройство безрелейного дежурного режима кинескопа. В этом случае нужно ввести узел дежурного подогрева катодов кинескопа, принципиальная схема которого изображена на рис. 2, и доработать модуль строчной развертки по схеме на рис. 3 подобно тому, как это сделано в [3].

При подключенном к сети телевизоре переменное напряжение дежурного подогрева 3...4 В выпрямленное разделительным диодным мостом поступает на нить накала кинескопа. При включении телевизора обеспечивается его увеличение за счет подачи с накальной обмотки строчного трансформатора через разделительный диодный мост также выпрямленного и ограниченного напряжения (с параллельным подключением) на нить накала кинескопа.

Повторение этого технического решения при выполнении узла дежурного подогрева требует использования трансформатора блока питания дежурного режима в тех телевизорах, в которых имеется этот режим, с намотанной дополнительной обмоткой или установки дополнительного трансформатора. Разделительными диодными мостами можно использовать диодные блоки КЦ405А-Е или наборы выпрямительных диодов, например, КД208А, КД209А. При этом доработка модуля строчной развертки заключается лишь в перерезании токоведущих дорожек цепи накала и подсоединении диодных мостов. Для того, чтобы не было перегрева нити накала при включенном телевизоре из-за почти полного суммирования мощностей узлов дежурного и основного подогрева, необходимо налаживание устройства подбором резисторов в ограничителе тока.

Следует отметить, что за счет параллельного питания накала от узла дежурного подогрева и строчного трансформатора модуль строчной развертки начинает работать при включении в облегченном режиме. Следовательно, устройство повышает надежность сразу двух узлов: кинескопа и модуля строчной развертки.

Кроме того, при оценке значения напряжения накала в дежурном режиме, как в первом, так и во втором способах "смягчения", рекомендуется использовать методику анализа, изложенную в [2]. При этом искусственный дежурный режим реализуют, заменив диод, шунтирующий контакты коммутационного устройства, токоограничивающим резистором. В свою очередь, в устройстве безрелейного дежурного режима (вместо дополнительной обмотки на трансформаторе блока питания дежурного режима или установки дополнительного трансформатора) в зависимости от исполнения модулей такого режима, если данные трансформатора отвечают дополнительной нагрузке, можно использовать напряжения существующих обмоток. Понижают отдаваемую мощность однополупериодным выпрямлением и введением токоограничивающего узла.

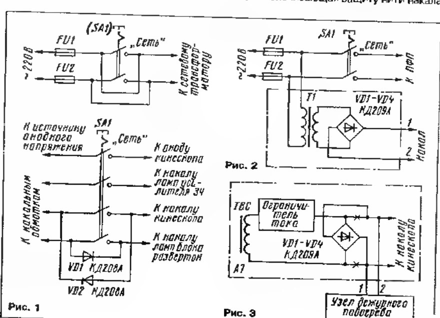


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

ЛИТЕРАТУРА

1. Миллер Г. Защита цветного кинескопа. Сб. "В помощь радиолюбителю", вып. 104, с 35—38. — М.: ДОСААФ, 1988.

2. Банников В. Защита накала кинескопов. — Радио, 1993, № 4, с. 8, 9.

3. Ветошкин П. Устройство "мягкого" включения кинескопа. — Радио, 1994, № 9, с. 7, 8.

РЕПЛИКА

«МАРКОНИ НАЧИНАЕТ И ВЫИГРЫВАЕТ. РОССИЯНЕ ДО СИХ ПОР ДУМАЮТ, ЧТО РАДИО ИЗОБРЕЛ А. ПОПОВ? И НАПРАСНО»

Таков заголовок статьи, опубликованной под рубрикой "Мифы и реальность" в журнале "Огонек" № 16, 1996 г. на с. 60—61 и посвященной "вечной" теме: КТО ИЗОБРЕЛ РАДИО?

Действительно, около 100 лет идут споры о приоритете в "изобретении" радио. Но сначала поставим точку над "i". Можно ли вообще изобрести явление природы, скажем, земное притяжение или землетрясение, поток метеоритов или электромагнитные волны? Думается, любой здравомыслящий человек ответит на этот, без всякого подвоха поставленный вопрос, одним лишь словом НЕТ. Эти явления — данность окружающего нас мира, бесконечной Вселенной. Сказанное в полной мере относится и к понятию радио. Так что ни А. С. Попов, ни Г. Маркони изобрести радио не могли. Это бытующее выражение сопровождало постоянные споры, которые вели историки техники и популяризаторы.

В последние годы они, слава Богу, стали утихать. И вот в эту "бочку с медом" решила добавить большую "ложку дегтя" группа журналистов, подготовивших для "Огонька" эту статью (конкретно, кто из них ее писал, в журнале не указано). Надо прямо сказать, с поставленной задачей авторы справились "прекрасно", продемонстрировав свою малограмотность в истории зарождения радиотехники, как самостоятельной области знании, и радиосвязи, незнание отечественных публикаций по избранной ими теме за последние 10—15 лет (или сознательное нежелание — для придания статье сенсационности — опираться на эти публикации, что вероятнее). Авторы, смакуя, ссылаются на советскую техническую энциклопедию издания 1937 г. (!), публикации "популяризаторов" типа Г. Головина (не называя при этом их фамилии), книгу В. Виргинского, В. Хотеенкова, "забывая" фундаментальные исследования В. М. Родионова, научную биографию А. С. Попова автора М. И. Радовского, публикации В. В. Мигулина, В. Н. Сретенского, Н. И. Чистякова, В. К. Марченкова, ряда других авторов и, наконец, книгу "100 лет радио", выпущенную в марте 1995 г., статьи последних лет в журналах "Радио" (тираж порядка 100 000 экз.), "Электросвязь" и др.

А теперь покажем в той последовательности, как это излагается в статье "Маркони начинает и выигрывает", авторские, как нам кажется, "заблуждения". При этом я ни в коей мере не беру под сомнение право известного исследователя (ученого или популяризатора) на отстаивание своей позиции в отдаче пальмы первенства Попову или Маркони в изобретении системы беспроволочного телеграфа. Речь о другом — о неверном освещении фактов.

Приведем краткую выдержку из второго абзаца статьи: "Считается, что 7 мая 1895 года Попов продемонстрировал на заседании Русского физико-химического общества первый аппарат "беспроволочного телеграфа". Однако историки науки свидетельствуют: Попов в то время не подразумевал своими опытами радиопередач. Он думал ... [авторское многоточие] о грозе. Попов сделал доклад ..., в котором и говорил как раз об отдаленной цели — фиксировании приближающейся грозы".

Но так думал не Попов, а думают за него авторы статьи. Хорошо известно (как и то, что в 1895 г. Г. Маркони занимался экспериментами по беспроволочной телеграфии), что преподаватель физики Минного офицерского класса и талантливый экспериментатор А. С. Попов был увлечен опытами Г. Герца с электромагнитными волнами и создавал свои приборы для демонстрации этих опытов. Судя по воспоминаниям и из письма Попова Ф. Капустину, следует, что Александр Степанович примерно в середине апреля 1895 г. изготовил оригинальный вариант приемного устройства для регистрации радиоволн, излучаемых вибратором Герца (а не в результата возникших грозовых разрядов!). Попов испытал свой прибор в саду Минного класса и лишь затем продемонстрировал его на заседании РФХО в С.-Петербурге 7 мая (25 апреля ст. ст.), где также использовал искусственный источник электромагнитных волн. Думал ли в это время Попов о применении своей системы вибратор-приемник непосредственно для связи, никто однозначно сказать не может. Но во всяком случае А. С. Попов не мог не знать о высказываниях ряда физиков о такой возможности (например, в блестящей статье английского физика В. Крукса, опубликованной в 1892 г. в одном из научно-популярных журналов), да и в конце своей статьи, подготовленной по материалам доклада и опубликованной в первой книжке журнала РФХО за 1896 г., он сам писал об этом, сетуя лишь на отсутствие достаточно мощного генератора радиоволн.

Так что думать в ту пору о передаче сообщений с помощью электромагнитных волн А. С. Попов вполне мог, но, в отличие от Г. Маркони, он решающего шага не сделал.

Конструкция же приемника Попова оказалась столь удачной, что в дальнейшем примерно такие устройства использовались в системах искровой радиосвязи первого поколения и именно такого устройства не хватало для ее реализации к 1895 г. Поэтому нельзя согласиться с приведенными выше утверждениями огоньковских авторов.

Грозоотметчик же — это следующее устройство А. С. Попова. Он был изготовлен летом и представлял собой приемник с самописцем для фиксации грозовых разрядов. Грозоотметчик — первое в мире практическое радиотехническое устройство, оно в 1895 г. действовало достаточно надежно по своему прямому назначению в Лесном институте С.-Петербурга.

Далее авторы "Огонька" пишут: "Этот приемник, собственно, и представлял собой схему Герца с более совершенным когерером". Полемизируя с авторами, очень хочется здесь использовать слово "более" — более неграмотного утверждения трудно себе представить. Индикатор электромагнитных волн Герца являл собой резонатор, например, в виде кольца из проволоки с крошечным разрядным промежутком. В промежутке проскакивала еле заметная искра в момент разряда вибратора. Так что же общего у схемы Герца со схемой приемника Попова? Легкость суждении авторов просто обескураживает.

Не соглашаясь действительно с мифом о передаче Поповым в марте 1896 г. радиограммы со словами "Генрих Герц", авторы при этом (такое создается впечатление) совершенно сознательно борются с ветряными мельницами. Ведь давно ох как давно отечественные историки техники и не только они отказались от этой версии. Не знать об этом авторы статьи просто не могут.

В Кронштадтской же гавани А. С. Попов и его помощники с 1897 г. занимались опытами радиосвязи, а не исторической передачей упомянутой выше радиограммы.

В конце своей статьи авторы пишут: "В июле 1897 г. он [Г. Маркони] получил английский патент "на беспроволочный телеграф". Если выражение берется в кавычки, то по всем правилам это означает цитату, в данном случае цитируется название документа, т. е. патента. Но патента с таким названием Маркони не получал. Авторам это известно (см. подпись под фото Маркони на с. 60). На читателей же текст в кавычках будет действовать магически: документ! Глядишь, они забыли или не прочли текст под фото — прием известный, рассчитанный на простачков.

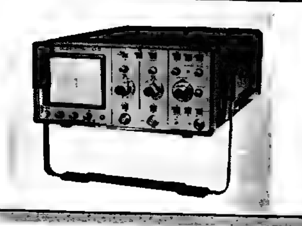
И, наконец, апофеоз статьи: "Но самая большая ложь, содержащаяся в большинстве научно-популярных работ, — что нашего Попова обокрал итальянец Маркони". С каких пыльных книжных полок раздобыли эти утверждения авторы, сказать не берусь — весь этот идиотизм, как хорошо известно, был порожден разгоряченными до психоза мозгами борцов с космополитизмом и буржуазным низкопоклонством. Он сродни, например, с высказыванием некоторых "корифеев" от философии той поры: "кибернетика — буржуазная лженаука". Поры, за которую нам, россиянам, до сих пор стыдно.

А корни этой "самой большой лжи" лежат в том, что и Попов, и Маркони взяли за основу своих приемников индикатор "лучей Герца" английского физика О. Лоджа, а генератором радиоволн у Попова служил вибратор Герца, а у Маркони — вибратор итальянского ученого Риги, представлявший собой видоизмененный вибратор Герца.

Закончить эту публикацию хотелось бы несколько перефразированными словами из статьи "Огонька": россиянам остается только сожалеть, что уважаемый журнал привлек на свои страницы столь безответственных авторов.

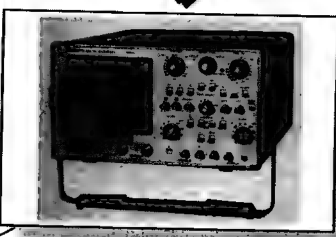
А. Гороховский

БЕЛВАР



С1 -126

- Возможность отображения четырех сигналов
- Задержанная развертка
- ВЧ - НЧ фильтр синхронизации
- Жесткие условия эксплуатации



С1 -127

- Чувствительность 1 мВ/дел
- Верхняя частота синхронизации 75 МГц
- Режим X - Y
- Жесткие условия эксплуатации

ОСЦИЛЛОГРАФЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ

Параметры	С1-127	С1-126
Вертикальное отклонение :		
количество каналов	2	2 + 2
режимы отображения	канал А, канал В, изменение полярности в канале В, суммирование сигналов каналов А и В, поочередная или прерывистая коммутация каналов А и В	канал А, канал В, изменение полярности сигналов в канале В, канал С, канал D, суммирование сигналов в каналах А + D, поочередная или прерывистая коммутация каналов А В, С и D
ширина полосы	постоянный ток - 50 МГц	постоянный ток - 100 МГц
время нарастания	7 нс (5 мВ/дел -5 В/дел), 35 нс (1 мВ/дел- 2мВ/дел)	3,5 нс
коэффициенты отклонения	1 мВ/дел - 5В/дел ,погрешность 3%	5 мВ/дел 5 В/дел (А и D). 0 1 В/дел - 0,5 В/дел (В и С), 1 мВ/дел -1 В/дел в режиме x 5 (А) погрешность 3 % (А и D) 10 % (В и С)
входной импеданс	1 МОм / 25пФ	1 МОм / 25пФ
макс. входное напряжение	100 В, 300 В (с делителем 1 10)	100 В 300 В (с делителем 1 - 10),
Горизонтальное отклонение		
коэффициенты разверток	50 нс/дел - 0,2 с/ дел, погрешность 3%	20 нс/дел - 300 мс/ дел-основной , 20 нс/дел - 20 мс/дел задержанный, погрешность 3%
режимы развертки	авто,триггерный однократный	авто, триггерный, однократный
Параметры синхронизации		
внутренняя синхронизация	0,8 дел (10Гц - 75 МГц)	А и D - 0,6 дел (10 Гц 50 МГц), В и С 2 дел (10 Гц - 100 МГц)
внешняя синхронизация	0,2 В (10 Гц - 75 МГц)	0,2 В (пост ток - 100 МГц)
Режим X Y		
полоса частот	20 Гц 3 МГц	20 Гц - 5 МГц
коэффициент отклонения	2 В/дел	
Экран	60 x 80 мм (8 x 10 дел)	80 x 100 мм (8 x 10 дел)
Габаритные размеры	295 x 130 x 405 мм	338 x 170 x 432 мм
Масса	6 кг	8,5 кг

ЗА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ ОБРАЩАЙТЕСЬ НА ПО БЕЛВАР
220600; МИНСК, ПР,Ф.СКОРИНЫ,58 ТЕЛ. (0172) 39-94-82, 39-94-42, 39-97-30

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА

ЕКАТЕРИНБУРГ "ПРИБОРЫ И ВТ" - (3432) 41-13-33,41-15-92,
ИЖЕВСК РАДИО-СЕРВИС - (3412) 37-56-25, 37-96-32

САМАРА РОСКОМСНАБ - (8462) 66-80-36

СХЕМОТЕХНИКА УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ ВЫСОКОЙ ВЕРНОСТИ

М. КОРЗИНИН, г. Магнитогорск

Выходные каскады усилителей мощности ЗЧ высокой верности выполняют обычно по схеме эмиттерного или истокового повторителя на мощных биполярных, МОП- и СИТ-транзисторах. Они содержат от одного до трех последовательно включенных усилительных звеньев и позволяют усиливать ток от единиц миллиампер до десятков ампер.

Выходные каскады вносят наибольший вклад в общую нелинейность усилителей мощности, поскольку им приходится работать в широком диапазоне напряжений и токов на нагрузку, имеющую заведомо нелинейный характер. Помимо самих динамических головок, существенно искажают усиливаемый сигнал разделительные фильтры громкоговорителей. Особенно заметны эти искажения при воспроизведении реального звукового сигнала, носящего, как известно, выраженный импульсный характер [40, 41].

Основные принципы построения высоколинейных усилительных каскадов на транзисторах уже рассматривались в ранее опубликованных статьях настоящего цикла. Это — выбор рабочей точки каскада на линейном участке характеристики транзистора, использование режима класса А, как обеспечивающего наименьшую нелинейность его работы, максимальное укорочение пути прохождения усиливаемого сигнала за счет уменьшения числа каскадов УМЗЧ. С учетом специфики выходных каскадов к этому перечню следует добавить применение мощных транзисторов с линейными характеристиками, низким собственным внутренним сопротивлением, высокими допустимыми значениями рабочих токов, напряжений и рассеиваемой мощности, допускающими работу с выходными токами, достигающими в импульсе 15...20 А.

При разработке высоколинейных УМЗЧ желательно также не использовать общую ООС. Дело в том, что идея ее применения возникла на начальном этапе развития звукоусилительной техники и позволяла наиболее доступным способом улучшить характеристики звуковоспроизводящей аппаратуры того времени, создаваемой на примитивной элементной базе с использованием простейших схемотехнических решений. ООС применялась весьма долго и только в конце 80-х годов возникли серьезные споры о возможности ее дальнейшего использования в усилительной аппаратуре высокой верности. Объясняется это тем, что к этому времени существенно улучшилась элементная база и были найдены схемотехнические решения, позволяющие строить высококачественные усилители с использованием этой базы. Оказалось, что и без применения ООС уровень нелинейных искажений усилителя можно уменьшить до весьма незначительной величины. Но теперь перед конструкторами во весь рост встала проблема необходимости уменьшения так называемых динамических искажений, т. е. искажений, связанных с самим процессом усиления сигнала. Выяснилось, что именно наличие общей ООС является причиной возникновения этого вида искажений, которые, как известно, лишают звучание его прозрачности, а она в настоящее время является одним из основных критериев высокой верности звуковоспроизведения.

Возникновение динамических искажений объясняется тем, что в цепи ООС всегда имеет место запаздывание реагирования усилителя на изменение сигнала. И чем длиннее тракт УМЗЧ, больше усиление в цепи ООС и глубже сама ООС, тем больше величина этого запаздывания. В ряде цепей ООС имеются конденсаторы значительной емкости, которые вносят в усиливаемый сигнал дополнительные искажения. Сказанное позволяет сделать вывод о том, что УМЗЧ с цепью общей ООС принципиально не может быть избавлен от динамических искажений. По этой причине усилители ЗЧ с высокими техническими характеристиками зачастую имеют плохое качество звучания.

Настоящая статья имеет целью познакомить радиолюбителей со схемотехническими решениями высоколинейных выходных каскадов УМЗЧ. На рис. 26 приведена схема типового выходного каскада УМЗЧ на комплементарных биполярных транзисторах, включенных по схеме с ОК. К недостаткам такого каскада следует отнести использование транзисторов со средними частотными характеристиками и посредственной нагрузочной способностью, а также применение несовершенной схемы подачи смещения на базы выходных транзисторов.

Более совершенна схемотехника выходного каскада УМЗЧ, описанного в [1]. Его схема приведена на рис. 27. Примененная в этом каскаде схема подачи смещения на базы выходных транзисторов позволяет улучшить его частотные характеристики [36].

Каскад представляет собой трехзвенный эмиттерный повторитель, первое звено которого выполнено на транзисторах КТ502А и КТ503А, второе — КТ816Г и КТ817Г, третье — КТ818ГМ и КТ819ГМ. Ток покоя звеньев составляет соответственно 5,6; 29 и 100 мА.

К сожалению, комплементарность транзисторов КТ502А и КТ503А весьма относительна. Если для транзистора КТ502А с точки зрения линейности его работы оптимален ток покоя 5,6 мА, то для транзистора КТ503А — 20 мА. Это значит, что при токе покоя 5,6 мА первый из этих транзисторов в одинаковой степени усиливает обе полуволны сигнала, а второй — одну из полуволн усиливает в большей, а другую в меньшей степени, т. е. работает в нелинейном режиме.

Зависимости коэффициента передачи тока базы от величины тока коллектора транзисторов КТ816Г, КТ817Г и КТ818ГМ, КТ819ГМ (рис. 28, 29) подтверждают, что первые два транзистора также нельзя признать полностью комплементарными, поскольку для транзистора КТ816Г оптимален ток коллектора около 10, а для транзистора КТ817Г — 40 мА. Причем выбранный для второго звена выходного каскада ток покоя 29 мА не является оптимальным ни для одного из этих транзисторов. Транзисторы КТ818ГМ и КТ819ГМ имеют одинаковый оптимальный ток коллектора около 400 мА. Однако ток покоя транзисторов этого звена выходного каскада не является для них оптимальным, поскольку их рабочие точки находятся не на горизонтальных, а на восходящих

Рис. 26

Рис. 27

Продолжение. Начало см. в "Радио", 1995, № 11, 12; 1996, № 1, 5, 7.

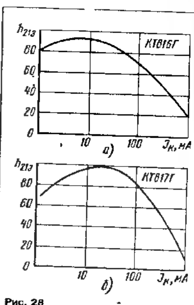


Рис. 28

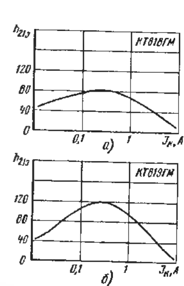


Рис. 29

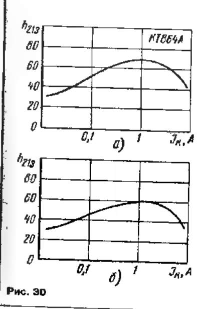


Рис. 30

участках характеристик. Иными словами, транзисторы звена в разной степени усиливают полуволны сигнала и о линейности его работы говорить не приходится.

Следует отметить, что при конструировании рассматриваемого выходного каскада УМЗЧ не придано должного значения его собственной линейности с отключенной общей ООС. К сожалению, при использованных автором конструкции типах транзисторов улучшить линейность первых двух его звеньев не представляется возможным. Частично достигнуть этой цели можно только в третьем звене.

Прежде всего необходимо увеличить ток покоя транзисторов звена до 400 мА, что позволит обеспечить линейную работу транзисторов в диапазоне коллекторных токов от 50 до 750 мА в режиме А. Кстати, дальнейшее увеличение коллекторных токов вызовет частичную, а затем и полную отсечку нижней полуволны усиливаемого транзисторами сигнала, т. е. работу его в режиме АВ с соответствующим ростом искажений всех видов.

Повысить выходную мощность в режиме А можно при параллельном включении в плечах звена однотипных транзисторов. Так, при соединении в параллель двух транзисторов ток покоя каскада составит уже 0,8 А, а диапазон изменений токов выходных транзисторов расширится от 50 до 1550 мА. При параллельном соединении трех транзисторов ток увеличится до 1,2 А, а диапазон изменения тока коллекторов транзисторов составит 50...2350 мА. К сожалению, параллельное соединение транзисторов неизбежно влечет за собой ухудшение частотных характеристик эквивалентного транзистора. Устранить это препятствие можно при использовании мощных транзисторов с более хорошими частотными характеристиками. Из распространенных транзисторов для этой цели подходят КТ864 и КТ865, имеющие по сравнению с транзисторами КТ818 и КТ819 примерно в три раза более высокую граничную частоту передачи коэффициента тока в схеме с ОЭ. Определить оптимальную величину тока покоя такого транзистора можно, воспользовавшись зависимостью коэффициента передачи тока базы по постоянному току от величины тока коллектора, приведенной на рис. 30. Как видно из рисунка, оптимальным является ток коллектора порядка 1 А. При параллельном соединении трех таких транзисторов ток покоя звена должен составить 3 А, а диапазон изменения тока коллекторов — 50...5950 мА. Транзисторы этих типов, помимо улучшенных частотных характеристик, имеют также и довольно высокие коэффициенты передачи тока базы, достигающие при токе коллектора 1 А порядка 100. Это означает, что однозвенный выходной каскад на таких транзисторах при токе покоя 3 А потребляет от предыдущего каскада в том же режиме не более 50 мА, что позволяет отказаться от использования дополнительных звеньев усиления тока и подключить такой каскад непосредственно к достаточно мощному усилителю напряжения.

Схема такого УМЗЧ с максимально укороченным трактом усиления приведена на рис. 31.

Схемотехника его входного каскада и усилителя напряжения рассматривалась ранее в разделе, посвященном усилителям напряжения. На транзисторе VT6 собран аналог регулируемого стабилитрона. Сам транзистор размещается на теплоотводе выходных транзисторов. В качестве выходных транзисторов VT7 и VT8 использованы по три параллельно соединенных транзистора типов КТ864А и КТ865А. Ток покоя усилителя напряжения — 300, выходного каскада — 3000 мА. Резисторы R10, R11 входят в цепи местных безынерционных ООС. Они также могут быть использованы в качестве датчиков активных систем установки и поддержания тока покоя транзисторов выходного каскада.

Испытание макета описанного УМЗЧ показали, что при соблюдении всех изложенных в настоящей статье методик подбора элементов и выбора их режимов работы усилитель имеет вполне приемлемые характеристики и, что самое главное, обеспечивает чистое прозрачное звучание, близкое к звучанию высококачественных ламповых усилителей мощности Санкт-Петербургской фирмы "PAST AUDIO".

Использованная в этом УМЗЧ типовая схема устройства регулируемого смещения транзисторов выходного каскада не является единственно возможной. На рис. 32 приведена схема такого устройства,

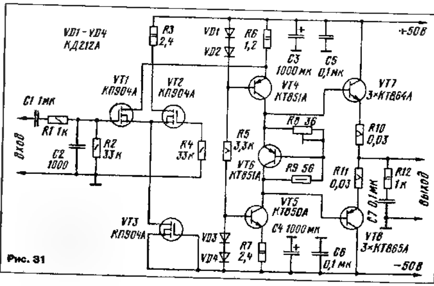


Рис. 31

собранного на транзисторах КТ850А и КТ851А в диодном включении. Оно полностью симметрично для обеих полуволн проходящего через него сигнала звуковой частоты при токе покоя 300 мА. Изменяя в небольших пределах напряжение смещения на переходах эмиттер—база выходных транзисторов, резистор R1 позволяет установить необходимую величину тока покоя выходного каскада.

При подборе транзисторов выходного каскада VT7, VT8 необходимо иметь в виду, что поскольку они работают в достаточно напряженном режиме (рассеиваемая на каждом из них постоянная мощность составляет около 50 Вт), коэффициент передачи тока базы по постоянному току должен быть у них одинаковым. В противном случае, так как рассеиваемая на транзисторах мощность прямо пропорциональна величине этого коэффициента, наиболее нагруженный транзистор плеча может выйти из строя.

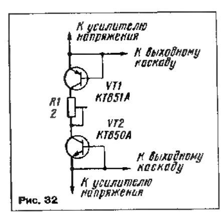


Рис. 32

Известны и устройства смещения транзисторов выходного каскада на интегральных ОУ, обеспечивающие очень точное слежение за изменениями тока покоя выходного каскада как в режиме покоя, так и в динамическом режиме. На рис. 33 приведена схема такого устройства, примененного в УМЗЧ, описанном в [36]. Оно собрано на интегральных ОУ, аналогичных отечественным ОУ К553УД2, и использовано в относительно маломощном УМЗЧ, работающем в режиме А. Входные каскады этого УМЗЧ выполнены на аналогичных ОУ. Выходной каскад собран по симметричной схеме на мощных биполярных транзисторах разной проводимости. Питается УМЗЧ от двуполярного источника питания.

Работает это устройство следующим образом. При любых колебаниях тока, протекающего через эмиттерные резисторы выходных транзисторов, изменяется падение напряжения на них. Инфранизкочастотная составляющая этих изменений преобразуется ОУ DA3, DA4 в напряжение постоянного тока, которое подается на соответствующие входы ОУ DA1, DA2, работающих во входных каскадах. Постоянная составляющая напряжения и тока на выходах этих ОУ изменяется и корректирует величину тока покоя выходных транзисторов. Начальное значение этого тока устанавливается подстроечным резистором R26.

Более сложное устройство стабилизации тока покоя УМЗЧ описано в [42]. В одном его канале использовано в общей сложности пять сдвоенных интегральных ОУ К140УД20. Это устройство также работает совместно с входным каскадом на интегральном ОУ и позволяет эксплуатировать выходные транзисторы при температуре корпусов близкой к максимальной.

К сожалению, использование описанных устройств в УМЗЧ высокой верности по ряду причин затруднительно. Например, в УМЗЧ, показанном на рис. 31, во входном каскаде интегральные ОУ не используются. Кроме того, регулировка тока покоя выходного каскада путем подачи любого сигнала во входную цепь УМЗЧ неизбежно влечет за собой ухудшение его входных параметров и увеличивает опасность самовозбуждения. Надежность таких устройств невысока из-за их сложности. Любая, даже небольшая их неисправность неизбежно влечет за собой выход из строя выходного каскада. По этой причине следует отдать предпочтение наиболее простым и потому надежным устройствам. Повышения их эффективности добиваются, прежде всего, рациональной конструкцией и тщательной индивидуальной настройкой с проведением соответствующих экспериментов.

Говоря о термостабилизации режимов транзисторов УМЗЧ, работающего в режиме А, следует учесть, что если такой усилитель является двухтактным, то его транзисторы рассеивают до 75 % подводимой к ним от источника питания мощности. Так, УМЗЧ, выполненный по схеме, приведенной на рис. 31, при напряжении питания +50 В и токе покоя 3 А в общей сложности потребляет мощность 300 Вт только для одного канала. Оба канала такого усилителя потребляют постоянно от источника питания соответственно 600 Вт, из которых до 450 (!) Вт могут рассеять в виде тепла транзисторы выходного каскада. Иными словами, усилитель, работающий в режиме А, представляет собой, по существу, небольшую печку.

При конструировании такого усилителя следует очень тщательно продумать способ отвода тепла от выходных транзисторов. Может возникнуть необходимость использования принудительного охлаждения их теплоотводов вентилятором.

Низкий КПД режима А и связанная с ним проблема отвода тепла от транзисторов выходного каскада в 80-х годах вызвали появление усилителей ЗЧ, выходной каскад которых работал в так называемом экономичном или новом режиме А, режиме А+ и т. п. В конструкциях этих усилителей была сделана попытка совместить линейность режима А с экономичностью режима АВ с небольшим током покоя выходного каскада.

Линейность режима А принципиально обусловлена тем, что транзисторы, работающие в таком режиме, усиливают полностью обе полуволны сигнала звуковой частоты. При этом транзистор постоянно открыт и через него протекает ток, т. е.

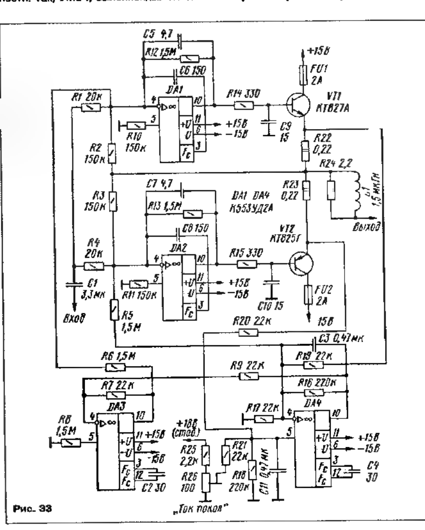


Рис. 33

транзистор не переключается и в нем не возникают так называемые искажения переключения, которые составляют примерно три четверти от общего объема искажений, присущих каскадам, работающим с частичной или полной отсечкой тока выходных транзисторов, т. е. в режима АВ. Идея этих конструкций УМЗЧ состояла в том, чтобы тем или иным путем заставить транзисторы выходного каскада работать в режиме АВ так, чтобы ток коллектора не прекращался ни при каких обстоятельствах, т. е. в нем и в динамическом режиме присутствовала постоянная составляющая, равная по величине току покоя. Известен ряд конструкций таких УМЗЧ, описание которых можно найти в [43, 44, 45]. Большой популярностью пользовались термостабильные выходные каскады конструкции А. Агеева [38, 46], благодаря своей простоте, доступности и приемлемым качественным характеристикам. В них также использовался принцип исключения вакрывания транзисторов, что позволяло снизить динамические искажения каскада. В то же время в них были заложены автором заведомо нелинейные схемотехнические решения, к которым можно отнести применение положительной обратной связи с использованием оксидных конденсаторов большой емкости, работу транзисторов на нелинейных участках характеристик. Подобный режим работы выходного каскада был использован и в конструкции промышленного УМЗЧ "Корвет 200УМ-088С". До настоящего времени новый режим А используется в самых простых и дешевых моделях усилителей ЗЧ фирмы "Technics", "Sony" и др.

Следует признать, что использование режимов работы выходного каскада УМЗЧ, альтернативных чистому режиму А, не привело к улучшению линейности усилителей ЗЧ. В доступной аппаратуре класса Hi-End в настоящее время в выходных каскадах все чаще и чаще применяется чистый режим А либо режим АВ с большим током покоя, позволяющим получить значительные выходные мощности и токи в режиме А. Так, в монофоническом усилителе мощности ЗЧ модели "Exclusive M7" фирмы Pioneer [47] чистый режим А используется в диапазоне выходных мощностей от 1 до 40 Вт на нагрузке 8 Ом по стандарту DIN. В диапазоне мощностей от 40 до 120 Вт на этой же нагрузке усилитель работает в режиме АВ. Прекрасный полный усилитель ЗЧ этой же фирмы модели "А-09" работает только в чистом режима А, развивая на нагрузке 8 Ом выходную мощность 2x45 Вт, а на нагрузке 4 Ома — 2x90 Вт

ЛИТЕРАТУРА

40. Сырицо А. Работа УМЗЧ на комплексную нагрузку. - Радио, 1994, № 1, с. 17—19
41. Международный стандарт IEC 263-3, гл. 1, п. 6
42. Терешин В. Стабилизация тока покоя в усилителях мощности ЗЧ. — Радио, 1987, № 4, с. 33—35
43. Митрофанов Ю. Экономичный режим А в усилителе мощности. — Радио, 1986, № 5, с. 40—43.
44. Ломакин А., Паршин Б. Коммутационные искажения в усилителях мощности ЗЧ. — Радио, 1987, № 9, с. 34—37.
45. Брагин А. Усилитель мощности ЗЧ. — Радио, 1990, № 12, с. 62—64.
46. Агеев А. "Параллельный" усилитель в УМЗЧ. — Радио, 1985, № 8, с. 26—29.
47. Pioneer. The Art of Entertainment. — Audio/Video 95—96.

ГЛОНАСС — РОССИЙСКАЯ ГЛОБАЛЬНАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА

(Окончание. Начало см. на с. 10)

ству модификаций отечественная аппаратура пользователя не столь разнообразна, как зарубежная. Объясняется это, прежде всего, недостаточным финансированием разработчиков и заводов-изготовителей серийной аппаратуры. Этим не замедлили воспользоваться зарубежные фирмы, прежде всего в США. В России и государствах СНГ появилась дешевая аппаратура пользователя нового поколения. В результате произошло смещение спроса в пользу зарубежных образцов, а отечественной технике приходится вести нелегкую конкурентную борьбу.

Однако несмотря на это, близкий научно-технический уровень российской и американской систем навигации вызывает интерес к сотрудничеству. По предложению российской и американской сторон в международных организациях по авиации (ИКАО) и морского флота (ИМО) рассматривается вопрос о совместном использовании систем ГЛОНАСС и НАВСТАР. Это дало бы возможность повысить точность получения навигационной информации, так как пользователи могли бы выбирать оптимальное созвездие из большего числа видимых спутников, доходящего до 16—20, и пользоваться приемниками с числом каналов 12 и более.

Совмещение глобальных систем навигации, несомненно, ведет к большей достоверности навигационных определений за счет избыточности навигационных спутников в зоне видимости пользователя. А это позволит расширить рамки использования систем, в том числе для такой сложной операции, как заход самолетов на посадку, что привлечет дополнительное число пользователей

В настоящее время постоянно растут требования пользователей к навигационному обеспечению. Это учитывают предприятия-разработчики ГЛОНАСС, в числе которых такие известные коллективы, как НПО прикладной механики, Российский НИИ космического приборостроения, Российский институт радионавигации и времени. Их усилия направлены на то, чтобы еще больше повысить точность навигационных определений, поднять надежность и срок службы бортового комплекса и аппаратуры пользователя, добиться большей совместимости ГЛОНАСС с другими радиотехническими системами.

Несомненно, высокий научно-технический потенциал отечественных разработчиков, их сотрудничество в международном масштабе приведут к новому качественному скачку в глобальной навигации. ■

ТРАКТ ЗАПИСИ МАГНИТОФОНА С ПОДМАГНИЧИВАНИЕМ ПИЛООБРАЗНЫМ ТОКОМ

Н. БАЧУРИН, г. Кинешма Ивановской обл.

Старшее поколение любителей звукозаписи хорошо помнит, что в семидесятые годы качество кассетных магнитофонов заметно уступало катушечным аппаратам. В результате многих усовершенствований сегодня такие магнитофоны вполне могут обеспечить высококачественное воспроизведение фонограмм. Свой вклад в это дело внесли и радиолюбители-конструкторы.
В помещенной здесь статье, которая публикуется в порядке дискуссии, автор с помощью простых схемотехнических решений достигает, по его утверждению, результатов, сравнимых с теми, которые получают при использовании весьма сложных узлов динамического подмагничивания современных магнитофонов. Считая, что некоторые выводы автора небесспорны, редакция решила сопроводить его статью комментарием специалиста.

Как известно, для расширения диапазона записываемых частот в магнитофонах уменьшают ток подмагничивания до минимально допустимой величины. В противном случае он заметно размагничивает верхний слой магнитного носителя, несущего наибольшую информацию о высокочастотных составляющих звукового сигнала. Кроме того, при токе подмагничивания ниже определенной величины резко возрастут паразитная амплитудная модуляция и коэффициент гармоник. Однако высокочастотные составляющие записываемого сигнала гораздо менее подвержены искажениям и сами могут играть роль тока подмагничивания для низкочастотных составляющих. На этом свойстве и основана система динамического подмагничивания, в которой сохраняется постоянной сумма токов от генератора подмагничивания и от высокочастотных составляющих звукового сигнала: I_c+I_n=const.

В статье А. Алейнова "Параметрическое динамическое подмагничивание" (Радиоежегодник, 1989 г., с. 93—116) была описана система записи с помощью широтно-импульсной модуляции (ШИМ). В спектре ШИМ сигнала содержится как исходный модулирующий сигнал, так и высокочастотные составляющие с широким спектром. При высокой частоте модулирующих колебаний спектр импульсов расширяется и ток подмагничивания падает, так как параллельный контур, включающий головку и подключенную параллельно ей емкость, настроен на первую гармонику частоты модулируемых импульсов, т.е. получается система со своеобразным параметрическим динамическим подмагничиванием.

Однако при реализации подобной системы звукозаписи возникает ряд проблем. Разница в частоте импульсов в обоих каналах и колебаний генератора стирания приводит к биениям частот, прослушиваемых при воспроизведении. На высоких частотах появляются искажения формы записываемых сигналов из-за дискретизации исходного сигнала при ШИМ, а также из-за нелинейности модулятора

При анализе данного способа записи мною было выявлено, что улучшение показателей тракта звукозаписи достигается, видимо, не только за счет динамического подмагничивания. В магнитной головке при прямоугольном напряжении подмагничивания из-за ее значительного индуктивного сопротивления на частоте порядка 80 кГц течет пилообразный ток, который имеет при равной с синусоидой амплитуде в 1,4 раза меньшую площадь импульса. А это значит, что эффективное среднее значение тока подмагничивания уменьшается при сохранении его прежней амплитуды. В итоге расширяется полоса записываемых частот, снижается паразитная амплитудная модуляция, расширяется динамический диапазон на 5...6 дБ. Измерения показали, что отдача на частоте 10 кГц повышается более чем в три раза при подмагничивании током пилообразной формы с такой же амплитудой и частотой, как и у тока синусоидальной формы. Разница в форме тока подмагничивания проиллюстрирована на рис. 1.

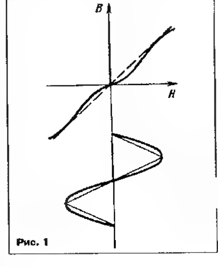


Рис. 1

Следовательно, можно создать более простое устройство с высокими характеристиками, как у системы динамического подмагничивания, применив в качестве подмагничивающих пилообразные импульсы тока.

В предлагаемом тракте записи магнитофона пилообразный ток подмагничивания формируется прямоугольным напряжением мультивибратора двухкаскадного генератора стирания. Суммирование токов записи и подмагничивания производится за счет того, что на один вывод магнитной головки подаются импульсы подмагничивания, а на другой — прошедший через цепи формирования АЧХ звуковой сигнал.

На рис. 2 приведена принципиальная схема усилителя записи магнитофона. ОУ DA1 формирует АЧХ, определяемую на низких частотах элементами R8, C4 с постоянной времени τ_1=3600 мкс. Кроме того, он охвачен цепью АРУЗ на транзисторах VT1, VT2. На базу транзистора VT2 подается напряжение с выхода DA1 через резистор R7. Если уровень сигнала превышает 0,3 В, этот транзистор открывается и разряжает конденсатор C3 через резистор R2. Величина его выбрана такой, что в случае перегрузки конденсатор C3 быстро разряжается и усиление резко спадает до тех пор, пока напряжение на уменьшится до 0,3 В. Заряжается конденсатор через резистор R3, имеющий большое сопротивление. Возрастание усиления происходит очень медленно, порядка 10 с для устранения искажений динамики из-за работы системы, при этом напряжение пульсаций на конденсаторе не превышает 1 мВ. Элементы C1, R4 также определяют постоянную времени цепи АРУЗ, но здесь конденсатор подключен к шине питания −15 В, поэтому в момент включения усилителя он разряжен.

Полевой транзистор VT1 имеет минимальное сопротивление при нулевом напряжении на затворе. Сток его подключен к делителю R1R5, поэтому на нем напряжение не превышает 1 мВ при входном напряжении 0,3 В. Здесь транзистор выполняет роль линейного сопротивления с низким уровнем искажений. Если уровень сигнала на базе VT2 окажется выше 0,3 В, конденсатор C3 разряжается и транзистор VT1 открывается, возвращая напряжение на выходе к прежнему значению.

Усилителем на ОУ DA2 формируется АЧХ, обеспечивающая независимый от частоты ток записываемого сигнала в магнитной головка. Так как ва индуктивное сопротивленна растет прямо пропорционально частоте, требуется подъем усиления около 10 дБ на частоте 10 кГц и 15 дБ на частоте 15...17 кГц.

В этом УЗ резистор R13 в цепи нагрузки используется на как токостабилизирующий, который обычно снижает перегрузочную способность тракта. В данном случае небольшое сопротивление резистора ограничивает ток записи лишь на низких частотах, где индуктивное сопротивление головки невелико. Его сопротивление можно подбирать в пределах 1,5...3 кОм для получения гладкой АЧХ тракта записи-воспроизведения во всем диапазоне записываемых частот. При увеличении его сопротивления ток в низкочастотном участке диапазона уменьшается, в то время как в высокочастотной его части остается почти неизменным. Регулируя его величину, добиваются полосы записываемых частот 16...17 кГц.

Конденсатор C7 и индуктивность магнитной головки образуют последовательный контур, настроенный на частоту около 17 кГц, что приводит к некоторому

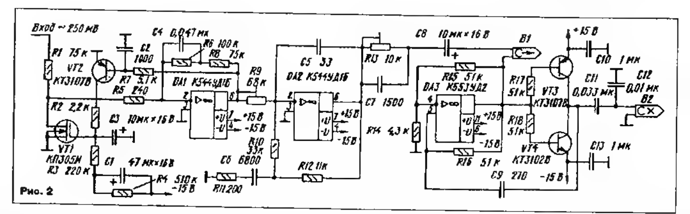


Рис. 2

дополнительному росту тока записи на высших частотах.

Усиленна УЗ может изменяться подстроечным резистором R9 для получения номинального тока записи при номинальной чувствительности равной 300 мВ.

На ОУ DA3 выполнен мультивибратор генератора тока стирания и подмагничивания, формирующий прямоугольные импульсы. Напряжение с выхода ОУ подается на записывающую головку B1 для создания тока подмагничивания, а также на усилитель тока из транзисторов VT3, VT4. Транзисторы здесь служат двухполярным источником тока с высоким внутренним сопротивлением (десятки килоом).

Напряжение на стирающей головке B2 получается синусоидальным благодаря фильтрующим свойствам резонансного контура, состоящего из конденсатора C12 и индуктивности головки, настроенного на частоту 90 кГц. При этом источник тока отдает в нагрузку 5...10 мА, а в стирающей головке разонансный ток достигает 100 мА.

Если генератора стирания нет, то транзисторы VT3 и VT4 необходимо исключить из схемы, а конденсатор C9 соединить с общим проводом.

В устройства можно применить ОУ К157УД2, К553УД1, К553УД2 и др., транзисторы КТ315 и КТ361 с любым буквенным индексом, полевой транзистор типов КП303В, КП303Ж с большим начальным током стока.

Порядок настройки устройства следующий. В ГСП нужно проверить наличие напряжения на стирающей головке B2 с амплитудой 14,5 В. Может также потребоваться подбор резисторов R17, R18 для получения требуемого тока в цепи коллекторов VT3, VT4

На вход УЗ подают сигнал с амплитудой свыше 0,3 В частотой 400 Гц и измеряют напряжение на выходе DA1. Оно должно составлять порядка 0,3 В и не меняться при изменении входного напряжения. Регулировкой R9 добиваются на выходе DA2 напряжения 0,3 В. Сопротивление резистора R13 устанавливают величиной около 3 кОм. Записывают при данном уровне сигнал на магнитную ленту. Затем измеряют уровень воспроизводимого сигнала и корректируют сопротивление резистора R9 до получения номинального уровня записи. Его необходимо будет немного уменьшить (до 0,25 В), так как вследствие инерционности цепей АРУЗ могут появляться заметные на слух перегрузки на пиках входного сигнала.

Далее устанавливают уровень входного сигнала –20 дБ (0,025 В). Записывают еще раз сигнал на магнитную ленту, опять измеряют уровень воспроизводимого сигнала и запоминают его. После этого устанавливают частоту сигнала 10...14 кГц и записывают его на ленту. В случае подъема или спада уровня записанного сигнала по сравнению со значением его на частоте 400 Гц соответственно уменьшают или увеличивают сопротивление резистора R13 до получения равномерной АЧХ

КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

В статье Н. Бачурина многие утверждения автора, на мой взгляд, не вполне корректны, несмотря на то, что предложенное им устройство вполне работоспособно.

Во-первых, в самом предложении Н. Бачурина ничего нового нет, об этом говорится во многих книгах и учебниках. В частности, в книге А. В. Козырева, М. А. Фабрика "Конструирование любительских магнитофонов" (ДОСААФ, 1973 г.) на с. 224 сказано следующее: "Колебание ГВЧ возможны и несинусоидальные, например, они могут быть прямоугольной формы, но обязательно строго симметричными относительно оси времени, т.е. они не должны содержать четных гармоник". В журнале "Радио" № 6 за 1988 г. была опубликована статья "СФ-1 — что это такое? Авансы и действительность". В ней обсуждалась нашумевшая тогда "система" подмагничивания СФ-1. При ближайшем рассмотрении с привлечением компетентных организаций оказалось, что сущность этого устройства сводится к использованию для подмагничивания тока, формируемого напряжением импульсной формы при увеличенной примерно вдвое частоте (около 200 кГц). Испытания образца, предоставленного разработчиками, проведенные независимо в различных организациях, в целом дали отрицательные результаты.

Предложенная здесь форма тока подмагничивания, по существу, также отличается повышенным значением коэффициента формы, характеризующим отношение эффективного значения тока к его среднему значению. Поэтому утверждение автора — "отдача на частоте 10 кГц повышается более чем в три раза при подмагничивании током пилообразной формы с такой же амплитудой и частотой, как и у тока синусоидальной формы" представляется некорректным

Во-вторых, вызывает возражение методика сравнения величин тока подмагничивания: практический интерес представляет не абсолютное значение тока подмагничивания, а баланс между искажениями на низких и средних частотах и уровнем насыщения ленты на высоких звуковых частотах. Поэтому при сравнении следовало бы устанавливать не одинаковый пиковый уровень тока подмагничивания через головку (обусловленный к тому же в большей мере паразитной емкостью ее обмотки), а такой ток подмагничивания, при котором достигается точно такое же значение искажений на низких и средних частотах по сравнению с подмагничиванием контрольным синусоидальным током Только после этого можно сравнивать характеристики на высоких частотах.

В-третьих, результаты измерений в большой степени зависят от используемых головок и лент. В качестве примера можно привести такой факт: для "пары" из головки 3Д24.080 и ленты БКС CD-ing необходимая коррекция в усилителе записи на частоте 10 кГц изменяется от +0,5 дБ до +4...5 дБ при изменении синусоидального тока подмагничивания в диапазоне от 0,2 до 1,8 мА! Вполне очевидно, что ни о каком "увеличении отдачи более чем в три раза" для данной пары "головка-лента" и речи быть не может. Аналогичное замечание может быть сделано и в отношении хороших лент типа I, например, BASF Ferro Maxima I или MAXELL XLI-S.

В-четвертых, несмотря на то что АРУЗ, примененная автором, во многих случаях, безусловно, полезна, в реализации используемого варианта есть существенный недостаток: при ее срабатывании сильно повышается уровень шума и искажений усилителя записи на средних и высоких частотах. Причина тому — резкое падение глубины обратной связи ОУ DA1 при открывании транзистора VT1. Так, при сопротивлении его канала порядка 150 Ом совместно с резистором R5 получится величина сопротивления ООС 400 Ом. Другой резистор цепи обратной связи ОУ имеет сопротивление 75 кОм, т.е. ОУ будет усиливать собственные шумы почти в 200 раз. Шум на выходе ОУ будет во столько же раз больше, чем шум, приведенный к его входу. При закрытом транзисторе такого эффекта нет, поскольку от ОУ в этом случае требуется коэффициент усиления около двух и выходной шум оказывается примерно вдвое больше приведенного ко входу. При частоте единичного усиления ОУ 1...2 МГц и желаемом усилении 200 раз полоса пропускания составит всего 5...10 кГц, т.е. выше 5 кГц обратная связь будет просто отсутствовать. В результате резко (до нескольких процентов и более) возрастут нелинейные и интермодуляционные искажения в ОУ.

Для устранения этого недостатка рекомендуется уменьшить отношение резисторов R5 и R1 с 300 до 5...10 раз с тем, чтобы уменьшить коэффициент усиления ОУ при срабатывании АРУЗ с 200 до примерно 10. Опасаться роста нелинейных искажений из-за увеличения переменного напряжения, приложенного к каналу полевого транзистора, не стоит, поскольку при переменном напряжении 25...40 мВ и напряжении отсечки 5...7 В искажения не превысят 0,03...0,08%, что немного меньше, чем искажения, вносимые ОУ при авторском варианте [illegible]

Полезно также ввести регулировку порога срабатывания АРУЗ, поскольку различные ленты допускают и различные уровни записи — на хорошей феррооксидной или металлопорошковой ленте можно записать уровни и +6, и даже +8 дБ при искажениях не более 2...3%, тогда как на ленте "Свема" этого сделать не удастся.

И, наконец, еще одно пожелание для желающих использовать подобный УЗ: АРУЗ лучше выполнять с двухполупериодным выпрямителем, так как звуковые сигналы отнюдь не симметричны по амплитуде

С. Агеев

г. Москва

СИСТЕМА ЦИФРОВОГО РАДИОВЕЩАНИЯ «ЭВРИКА-147»

А. ДЕНИН, Л. КАЦНЕЛЬСОН, г. Санкт-Петербург

Системы цифровой обработки сигналов находят все более широкое применение в самых различных областях науки и техники. Недавно в рамках международного проекта "Эврика- 147" закончена разработка системы цифрового радиовещания (ЦРВ). Международный технический комитет всемирной конференции радиовещательных союзов и Международный союз электросвязи рекомендовали ее для внедрения в практику, а Европейский радиовещательный союз принял в качестве общеевропейской. "Эврика-147" обладает рядом несомненных достоинств. Тем не менее ее внедрение вызывает ряд организационных и экономических сложностей. Поэтому позже были предложены и другие системы ЦРВ. О положении дел с ЦРВ на современном этапе будет рассказано в одном из ближайших номеров нашего журнала.

В публикуемой ниже статье директор НИИРПА им. А. С. Попова А. Денин и начальник сектора Л. Кацнельсон знакомят наших читателей с принципами работы системы "Эврика -147".

Членами проекта "Эврика-147" являются около 50 фирм из Германии, Англии, Франции, Голландии, Норвегии, Швейцарии, Швеции, Италии, Финляндии, Японии, Канады и ряда других стран. По представлению лидеров проекта (намецкого института IRT и французского CCETT) в официальные участники проекта от России принят НИИРПА им. А. С. Попова.

Принципы построения и параметры системы цифрового радиовещания "Эврика-147" регламентированы принятым в конце 1994 г. европейским телекоммуникационным стандартом ETS 300401 [1].

Система прошла испытания в ряда европейских стран (Германии, Англии, Франции и др.) и в Канаде в диапазоне частот от 50 МГц до 1,5 ГГц. Они подтвердили высокие технические и эксплуатационные характеристики "Эврики-147" и ее конкурентоспособность по сравнению с другими системами ЦРВ, особенно при приеме на подвижных объектах.

В настоящее время в Европе ведутся работы по внедрению системы "Эврика 147" в практику радиовещания. Создан комплект специализированных больших интегральных схем СБИС, разработана передающая и приемная аппаратура, ведется подготовка к регулярному наземному и спутниковому вещанию НИИРПА им. А.С.Попова также работает над проблемами внедрения ЦРВ по системе "Эврика-147" в России.

"Эврика-147" — это принципиально новая универсальная система ЦРВ [2], позволяющая вывести звуковое радиовещание на высокий технический уровень. Она обеспечивает передачу, прием и распределение монофонических и стереофонических программ при наземном, спутниковом и кабельном вещании. Прием программ возможен на радиоприемники с ненаправленной штыревой антенной в домашней обстановке, в движущемся автомобиле или в походных условиях. Высокая устойчивость системы "Эврика-147" к воздействию помех, в частности помех многолучевого распространения, позволяет добиться стабильного приема даже в городских районах с многоэтажной застройкой.

Достоинством "Эврики-147" является высокое качество звуковоспроизведения, сравнимое с качеством, гарантированным проигрывателями компакт-дисков.

Для этой системы характерно эффективное использование радиочастотного спектра. Например, в полосе частот 1,54 МГц с ее помощью может передаваться шесть высококачественных стереофонических программ и разнообразная дополнительная информация. "Эврика-147" дает возможность создавать одночастотные сети на очень больших территориях, обеспечивая при этом десятикратную экономию частотного спектра. Она позволяет оперативно изменять параметры мультиплексирования (уплотнения) передаваемого многопрограммного сигнала (количество и параметры стереофонических и монофонических программ, соотношения объемов дополнительной информации в мультиплексированном цифровом потоке), что открывает широкие возможности выбора для служб радиовещания, повышает экономическую эффективность передающего оборудования, расширяет круг возможных потребителей. Большим преимуществом системы является также возможность использования универсального приемника при реализации наземного, спутникового и гибридного ее варианта, включая подсистему кабельного вещания. Для "Эврики-147" необходима значительно более низкая мощность передатчиков, по сравнению с ЧМ передатчиками, обслуживающими такую же территорию.

Широкий диапазон частот реализации системы (от 30 МГц до 3 ГГц) позволяет обеспечить как обслуживание больших территорий при использовании наземных одночастотных сетей или спутниковых систем непосредственного вещания, так и местное эфирное и кабельное вещание.

Система ЦРВ "Эврика-147" проста в эксплуатации, в том числе за счет использования "меню" выбора программ владельцем массового бытового радиоприемника. Она обеспечивает полную и точную идентификацию программ и станций, передачу текстовой информации и информации для водителей автотранспорта. Возможна даже передача изображений газет в оригинальном цветном оформлении, географических карт и т. д.

Рассмотрим принцип работы системы ЦРВ "Эврика-147". На рис. 1 представлена упрощенная функциональная схема передающей части системы. Обработка сигнала происходит здесь в несколько этапов. На первом этапе сигналы, поступающие по каналам передачи звуковых программ и каналам передачи дан-

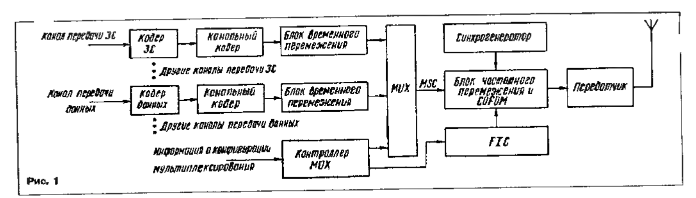


Рис. 1

ных, подвергаются индивидуальному кодированию. Эту функцию выполняют специальные устройства, называемые кодерами звуковых сигналов и кодерами данных (рис. 1)

В системе ЦРВ "Эврика-147" применяется метод субполосного кодирования звуковых сигналов "MUSICAM" [1—5, 8]. Благодаря использованию эффектов маскировки, свойственных человеческому слуху [11], этот метод позволяет, например, снизить скорость цифрового потока каждого из каналов высококачественного стереофонического сигнала с 768 (студийный стандарт. 16-разрядное кодирование отсчетов при частоте дискретизации 48 кГц) до 96 Кбит/с, т. е. в восемь раз при сохранении субъективного качества звучания на уровне, характерном для проигрывателя компакт-дисков. Система обеспечивает следующие скорости передачи звуковых сигналов: 32, 48, 56, 64, 80, 96, 112, 128, 162 и 192 Кбит/с на монофонический канал. Соответственно число каналов звукового вещания в многопрограммном групповом цифровом потоке может изменяться от 20 монофонических (при невысоком качестве) до 4 стереофонических (с практически студийным качеством)

При использовании метода субполосного кодирования "MUSICAM" с помощью гребенки фильтров широкополосный звуковой сигнал, преобразованный в цифровую форму, разделяется на 32 субполосных сигнала.

Цифровые отсчеты группируются в циклы. В каждом таком цикле выделяется один масштабный множитель, соответствующий максимальному уровню, достигаемому каждым субполосным сигналом. При этом охватывается полный динамический диапазон звукового сигнала равный 120 дБ

Однако субполосная фильтрация с ограниченным количеством полос не позволяет с высокой точностью оценить порог спектрального маскирования, в частности в низкочастотной области [9]. По этой причине параллельно с фильтрацией выполняется быстрое преобразование Фурье [12] цифрового звукового сигнала. Причем кодируются и передаются только отсчеты субполосных сигналов

Сочетание обеих этих операций позволяет с высокой точностью оценить пороги маскировки человеческого слуха. Для каждого из 32 субполосных сигналов вычисляется минимальный порог маскирования, который определяет максимально допустимый уровень шума квантования. При этом не возникает необходимости передавать информацию об отсчетах сигналов субполос, если они полностью маскируются намного более существенными для восприятия компонентами соседних субполос

Параметры	Режимы передачи		
	I	II	III
Номинальный частотный диапазон (для мобильного приема), МГц	≤ 375	≤ 1500	≤ 3000
Количество несущих	1536	384	192
Длительность фрейма, мс	96	24	24
Длительность защитного интервала, мкс	246	62	31
Максимальное разнесение передатчиков при работе в одночастотной сети, км	96	24	12

Масштабные множители и другая дополнительная информация, необходимая для правильного функционирования декодера звукового сигнала в приемнике, объединяется с информацией о субполосных отсчетах звукового сигнала в один уплотненный сигнал

В уплотненный сигнал вводятся также данные, несущие информацию о передаваемой программе (Program Associated Data – PAD). Эти данные помещаются в конце сформированного цикла (фрейма) в месте, соответствующем стандарту [3]. Типичные примеры таких данных (PAD). информация об управлении динамическим диапазоном, о видах передаваемых программ ("джаз", "лирика", "речь/музыка" и т. д.) Канал PAD может быть также использован для передачи текстовой и графической информации. Скорости передачи этого канала могут быть различными, от 667 бит/с и выше.

Кроме сигналов PAD в общем многопрограммном цифровом потоке могут передаваться сигналы сервисной информации (Service Information – SI) и другие данные. Сигналы SI могут отражать наименование канала, вид программы ("Спорт", "Новости", "Музыкальный канал" и др); название географического места нахождения передатчика, сигнал которого принимается пользователем; программы передач и т д Примером передач и других данных может служить текстовая информация для широкого круга потребителей

Система "Эврика-147" допускает также организацию каналов с условным доступом для ограниченного круга лиц или платных каналов.

Вторым этапом обработки передаваемого звукового сигнала является сверточное кодирование [1,2,4,7] и временное перемежение цифровой информации поступающей на канальные кодеры (рис 1).

Сверточное кодирование обеспечивает введение в передаваемый сигнал избыточной информации с целью повышения его помехоустойчивости при передаче по реальным каналам связи. Для кодирования используется сверточный код с длиной ограничения равной 7. Средняя относительная кодовая скорость, определяемая как отношение скоростей передачи информации (количества бит в единицу времени) на входе и выходе канального сверточного кодера, колеблется от 0,35 (высший защитный уровень) до 0,75 (низший защитный уровень) [2]. Промежуточные значения кодовых скоростей выбираются для различных программ в соответствии с требованиями к уровням защиты информации.

Временное перемежение улучшает помехоустойчивость передачи информации, устраняя пакеты ошибок, что особенно важно при мобильном приеме в движущемся автомобиле в условиях быстро изменяющейся окружающей обстановки

Третий этап обработки сигнала включает его мультиплексирование, а также его системную организацию и управление

Предварительно обработанные в канальных кодерах и устройствах временного перемежения сигналы поступают на главный служебный мультиплексор (Main Service Multiplexer – MUX) [2], где собираются в циклы определенной длительности. Выходящий из этого устройства многопрограммный групповой цифровой поток поступает в так называемый главный служебный канал (Main Service Channel — MSC). Максимальная скорость передачи данных в этом канале составляет 2,304 Мбит/с. В мультиплексор поступают также данные о синхронизации всех подлежащих мультиплексированию программных сигналов.

Работой мультиплексора управляет контроллер MUX, причем режим мультиплексирования может при необходимости изменяться в соответствии с заданной программой.

Чтобы обеспечить минимальную общую задержку доступа к некоторым или всем передаваемым сигналам при их приеме, точная информация о текущем режиме мультиплексирования (Multiplex Configuration Information — MCI) передается по каналу быстрой информации (Fast Information Channel — FIC). MCI представляет собой машиночитаемые данные. Они не подвергаются перемежению в канале FIC и потому не претерпевают задержки, возникающей при временном перемежении закодированной информации о звуковом сигнале и других данных. В то же время информация в канале FIC хорошо защищена, поскольку передается со средней относительной кодовой скоростью 1/3 и для обеспечения отсутствия сбоев часто

Рис. 2

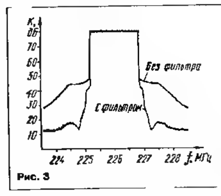


Рис. 3

Тюнер
АЦП
Блок ДПФ и демодуляции
Блок частотного и временного деперемежения и коррекции ошибок
Декодер ЗС
ВА1
ВА2
Интерфейс пользователя
Системный контроллер
Декодер данных
Каналы данных

Рис. 4

повторяется. Новая информация об изменении режима мультиплексирования передается в MCI через канал FIC.

Некоторая часть SI, необходимая, например, для выбора требуемых программ, также передается по каналу FIC. Не требующаяся для управления приемником более объемная сервисная информация (программы передач и т. д.) может передаваться в общем многопрограммном групповом цифровом потоке.

Чтобы обеспечить синхронизацию приемника, передаваемый сигнал формируется в виде фрейма (цикла) с определенной последовательностью составных частей. Пример его построения показан на рис. 2. Каждый фрейм начинается с временного интервала, в котором содержится информация для канала синхронизации. Следующая часть зарезервирована для FIC, а остальная для MSC. Общая длительность фрейма в зависимости от режима передачи (см. таблицу) составляет 96 или 24 мс. Каждой звуковой программе, передаваемой по каналу передачи звуковых сигналов, или информации, передаваемой по каналу данных, соответствует свой временной интервал во фрейма.

Следующим этапом является формирование сигнала ЦРВ, предназначенного для последующей передачи в эфир.

В системе ЦРВ "Эврика-147" применяется метод уплотнения с ортогональным частотным разделением кодированных сигналов (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex — COFDM) [1,2,5-7,9]. При этом в цифровой поток вводятся специальные сигналы синхронизации от соответствующего синхрогенератора (см. рис. 1)

Метод COFDM состоит в делении передаваемой информации на большое число потоков данных, имеющих низкую индивидуальную скорость. Эти данные используются затем для модуляции по фазе ряда несущих, так что длительность передаваемых символов становится большей, чем задержка распространения в канале передачи. За счет введения временного защитного интервала между следующими друг за другом символами многолучевое распространение не вызывает межсимвольную интерференцию. Большое количество несущих может быть сформировано при использовании алгоритма дискретного преобразования Фурье (ДПФ) [12].

При наличии многолучевого распространения при передаче сигнала ЦРВ некоторые из несущих могут быть ослаблены или вообще исчезнуть (эффект частотно-селективного фединга). По этой причине в системе "Эврика-147", кроме временного, применяется и частотное перемежения за счет перераспределения цифровых потоков между несущими. В результате исчезновение части несущих из-за частотно-селективного фединга не приведет к появлению искажений сигнала, поскольку информация будет восстановлена по оставшимся неповрежденными модулированным несущим

В системе "Эврика-147" предусмотрены три режима передачи, что позволяет организовать вещание в широком диапазоне частот от 30 МГц до 3 ГГц. В таблице приведены основные параметры системы в зависимости от режима передачи [2].

Как видно из приведенных в таблице данных, использование более высоких частот налагает большие ограничения на длительности защитных интервалов и, следовательно, на максимальное время задержки распространения сигналов.

Режим I наиболее подходит для организации наземного вещания и построения одночастотных сетей, поскольку позволяет обеспечить наибольшее разнесение передатчиков и, следовательно, обойтись меньшим их количеством при заданной площади обслуживания.

Режим II можно использовать, в частности, для местного вещания.

Режим III более пригоден для организации спутникового и кабельного вещания.

Спектр сигнала ЦРВ имеет примерно прямоугольную форму и занимает полосу частот около 1,54 МГц. На рис. 3 показаны примеры спектров сигнала на выходе передатчика при отсутствии и наличии специального ослабляющего внеполосное излучение [2] полосового фильтра.

Упрощенная функциональная схема приемника для системы ЦРВ "Эврика-147" показана на рис. 4 [2]. Сигнал, принятый антенной, поступает на вход тюнера, который обеспечивает выделение сигналов определенного диапазона частот, их усиление, преобразование по частоте и фазовую демодуляцию. С выхода тюнера сигнал подается на вход аналогово-цифрового преобразователя (АЦП), а затем на вход блока, осуществляющего дискретное преобразование Фурье и дифференциальную демодуляцию [11]. Далее в следующем блоке производится частотное и временное деперемежение и коррекция ошибок на основе алгоритма декодирования Витерби с мягким решением [4]. Оригинальные закодированные данные с выхода этого блока обрабатываются затем в декодере звукового сигнала или в соответствующем декодере данных. На выходе первого декодера образуются звуковые монофонические или стереофонические сигналы, которые воспроизводятся громкоговорителями правого ВА1 и левого ВА2 каналов

Приемник обеспечивает одновременное декодирование более чем одной канальной компоненты многопрограммного группового цифрового потока, например, звуковой программы параллельно с сервисной информацией.

Системный контроллер приемника соединен с интерфейсом пользователя и управляет приемником в соответствии с командами пользователя и информацией, передаваемой в FIC.

В настоящее время фирмой PHILIPS разработана и серийно выпускается специализированная СБИС "JESSI AE14 DAB Chip Set" для приемника ЦРВ по системе "Эврика-147". На основе этой СБИС начат выпуск измерительных приемников четвертого поколения и ведется подготовка к серийному выпуску бытовых приемников.

ЛИТЕРАТУРА

1 pr ETS 300401 (FINAL DRAFT), 1994, ETSI, Radio broadcast system; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receiver, European Telecommunication Standard Institute, November, 1994

2. Eureka Project 147. DAB system Guidelines for implementation and operation Volume 1: System outline

3 ISO/IEC 11172-3, 1993, Coding of Moving Pictures and Associated Audio for Digital Storage Media at up to about 1,5 Mbit/s — Part 3: Audio, March, 1993

4. Дж. Кларк, мл., Дж Кейн. Кодирование с исправлением ошибок в системах цифровой связи. Пер с английского. Вып 28. — М.: Радио и связь, 1987.

5. В. М. Колесников. Лазерная звукозапись и цифровое радиовещание. М: Радио и связь, 1991.

6 А. М Синильников. Цифровое радиовещание Техника средств связи. Сер ТРПА. Специальный выпуск, 1993.

7. Б Ле Флош, Р. Альбер-Лассаль, Д. Кастелэн. Прием сигналов цифрового вещания на автомобильном радиоприемнике Техника средств связи. Сер ТРПА. Вып 3, 1991

8. Х Век. Концепция оптимизации кодирования канала для цифрового звукового вещания с использованием субъективных критериев оценки. Техника средств связи Сер. ТРПА. Вып. 3, 1991

9. Г. Штоль, И. Ф. Деери. Класс систем сжатия высококачественных звуковых сигналов — MUSICAM. Техника средств связи Сер. ТРПА. Вып. 3, 1991.

10. Ш Дош, П. А. Ратлиф, Д. Помье. Первые публичные демонстрации системы COFDM-MASCAM — веха на пути к будущему радиовещанию. Техника средств связи. Сер ТРПА. Вып. 3, 1991.

11. И М Дворецкий, И. Н. Дриацкий. Цифровая передача сигналов звукового вещания. — М · Радио и связь, 1987.

12 И. С. Гоноровский. Радиотехнические цепи и сигналы. — М.. Радио и связь, 1986.

ПРОСТОЙ ТЕСТЕР ДЛЯ ЛОГИЧЕСКИХ МИКРОСХЕМ

А. КАРАБУТОВ, г. Москва

В радиолюбительской и профессиональной практике часто возникает необходимость проверить исправность простых цифровых микросхем. Использовать для этого сложные логические тестеры и анализаторы вряд ли целесообразно. Вполне можно обойтись тестером для проверки логических элементов различных микросхем.

Логический тестер простых цифровых микросхем комбинационной логики позволяет проверять исправность каждого в отдельности логического элемента (ЛЭ) микросхемы с логическими функциями двух входных переменных 2И, 2ИЛИ, 2ИСКЛ. ИЛИ и их инверсиями для популярных серий ТТЛ и КМОП. К ним относятся микросхемы функциональных типов ЛА3, ЛА8, ЛА9, ЛА11—ЛА13, ЛА18, ЛА21, ЛА23; ЛЕ1, ЛЕ5, ЛЕ6, ЛЕ10, ЛЕ11; ЛИ1, ЛИ2, ЛИ8; ЛЛ1, ЛЛ2, ЛЛ4; ЛП5, ЛП8, ЛП12; ТЛ3 серий ТТЛ (ТТЛШ) К155, К158, К131, К531, К555, КР1531, КР1533 и других, а также серий КМОП КР1554, 74НС (1564) и типов КТ3, ЛА7, ЛЕ5, ЛИ2, ЛП2, ЛП14, ТЛ1 серий КМОП К176, К561, 564, КР1561 [1—4]. Прибор позволяет определять логическую функцию (в пределах шести указанных) и цоколевку микросхем с двухвходовыми ЛЭ. Кроме того, тестером можно проверять исправность работы биполярных транзисторов, диодов и различных p-n переходов.

Простота конструкции и удобство пользования им, наряду с достаточно широкими функциональными возможностями и компактным с исполнением автономным питанием от батареи "Корунд", позволяют использовать этот прибор не только в любительской радиолаборатории или, например, при покупке приборов на радиорынках, но и для входного контроля при мелкосерийном производстве РЭА.

Схема тестера приведена на рисунке. Генератор импульсов на DD1.1, DD1.2 с частотой около 20 Гц формирует с помощью двух двоичных делителей частоты на триггерах DD2.1, DD2.2 периодическую тестовую последовательность логических сигналов для формирования таблицы истинности логической функции двух входных переменных — 00, 01, 10, 11. Из этой тестовой последовательности образуются опорные сигналы логических функций 2И (элемент DD3.1), 2ИСКЛ.ИЛИ (элемент DD1.3) и 2ИЛИ (элементы DD3.2, DD3.3). Выбор функции осуществляется с помощью переключателя SB3, элемент DD3.4 инвертирует сигнал функции, а инверсия функции выбирается переключателем SB4 (например, 2И-НЕ, как показано на рисунке).

Одновременно тестовая последовательность с неинвертирующих выходов триггеров DD2.1, DD2.2 подается на входы всех ЛЭ проверяемой микросхемы DD5, размещенной в контактной панели XS1. Транзисторы VT1, VT2 усиливают ток низкого логического уровня до величины, достаточной для подключения четырех входов ЛЭ серий ТТЛ К155, К531 и др. Резисторы R4—R11 защищают прибор и проверяемую микросхему при неправильном ее включении, исключают влияние неисправных (короткозамкнутых на выводы питания) входов микросхемы на другие входные цепи и дополнительно ограничивают величину ее входных токов. Если тестер используется для проверки микросхем только КМОП серий, то сопротивление резисторов R4—R11 лучше увеличить до 1 МОм для контроля входных токов порядка одного микроампера, а элементы VT1, VT2, R2, R3 можно исключить.

Выходные сигналы с проверяемых ЛЭ микросхемы DD5 подаются на входы ЛЭ сравнения микросхемы DD4. Резисторы R13—R16 проверяют нагрузочную способность выходов DD5 (для микросхем КМОП) и необходимы для проверки ЛЭ с выходами типа "открытый коллектор" (ТТЛ). На другие входы ЛЭ сравнения поступает опорный сигнал выбранной логической функции с переключателя SB4, а к выходам ЛЭ сравнения подключены светодиоды HL1—HL4, причем токоограничивающие резисторы для светодиодов не нужны, поскольку выходной ток микросхемы DD4 ограничен на уровне нескольких миллиампер.

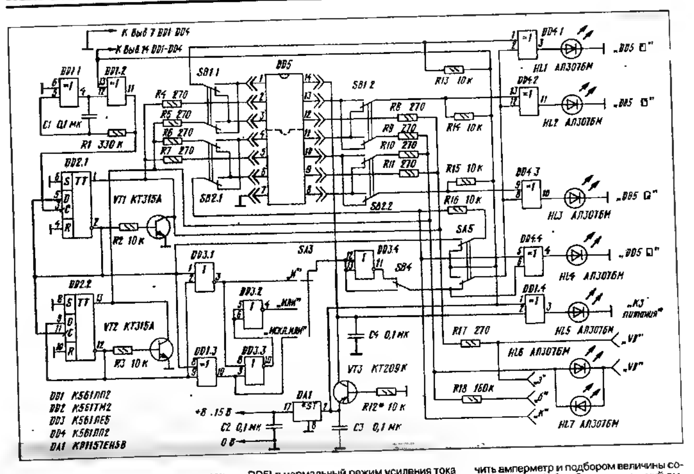
При равенстве проверяемого и опорного логических сигналов выходной сигнал ЛЭ сравнения равен нулю и светодиод не светится. Если же проверяемый и опорный сигналы различны, то соответствующий ошибочному проверяемому сигналу ЛЭ сравнения высоким выходным уровнем включает светодиод, индицируя неисправность данного ЛЭ (точнее, отличие логической функции элемента от опорной). Для облегчения идентификации неисправного ЛЭ светодиоды удобно расположить вблизи соответствующих выводов проверяемой микросхемы (условно показанных на правом поле рисунка) контактной панели с DD5. При полностью исправной микросхеме DD5 все светодиоды погашены, а при ошибке хотя бы в одном ЛЭ будет мигать или постоянно светиться один или несколько светодиодов, сигнализируя о неисправности. Таким образом, данный логический тестер позволит выявить один неисправный ЛЭ при остальных годных, что может оказаться полезным в радиолюбительской практике.

Переключателями SB1 и SB2 осуществляется выбор цоколевки проверяемой микросхемы в соответствии с приводимой таблицей (на рисунке показано положение переключателей SB1, SB2 для проверки микросхем ЛА7, ЛЕ5, ЛП2 и других серий КМОП — К176, К561, 564, КР1561). Если цоколевка или логическая функция проверяемой микросхемы неизвестны, то их можно определить (в пределах функциональных возможностей данного тестера), перебирая положения переключателей SB1, SB2, SA3, SB4.

Этим логическим тестером можно также проверять исправность биполярных транзисторов, диодов и различных p-n переходов. Для этого в схему введены элементы SB5, R17, R18, HL6, HL7 и зажимы для подключения транзисторов "Э", "Б", "К" и диодов "VD". Переключателем SB5 тестер переводится из режима проверки микросхем (показан на схеме) в режим проверки транзисторов. При верхнем по схеме положении переключателя SB5 опорный логический уровень подается только на элемент DD4.4, а зажимы эмиттера "Э" и базы "Б" через резисторы R17, R18 "опрашиваются" сигналами тестовой последовательности с неинвертирующих выходов триггеров. На другой вход элемента сравнения DD4.4, соединенный с зажимом "К" (коллектор), через резистор R16 поступает уровень, противофазный "эмиттерному" (с инверсного выхода триггера DD2.1).

При подключении к этим зажимам одноименных выводов исправного транзистора на его коллекторе формируется периодический сигнал, соответствующий логической функции 2ИЛИ-НЕ для транзисторов структуры n-p-n и 2И-НЕ для транзисторов структуры p-n-p, т.е. выбор типа проводимости проверяемого транзистора осуществляется переключателями SB3, SB4. В одной из четырех фаз сигналов опроса транзистор включается по схеме с общим эмиттером (если пренебречь защитным резистором R17); при этом резистор R18 задает ток базы транзисто-

Название положения	"561"	"ЛЕ1"	"ЛА3"
Положение SB1	Отжат	Нажат	Отжат
Положение SB2	Отжат	Отжат	Нажат
Серии микросхем	КМОП: К561, К176, 564, КР1561	ТТЛ/ТТЛШ: К155, К555, 133, 533, К531, КР1533, КР1531 и др. КМОП: КР1554, 74НС (1564)	
Цоколевка панели: вход, вход - выход	1, 2 = 3 5, 6 = 4 8, 9 = 10 12, 13 = 11	2, 3 = 1 5, 6 = 4 8, 9 = 10 11, 12 = 13	1, 2 = 3 4, 5 = 6 9, 10 = 8 12, 13 = 11
Тип (лог. функция микросхемы)	ЛА7 (И-НЕ) ЛЕ5 (ИЛИ-НЕ) ЛИ2 (И) ЛП2 (ИСКЛ.ИЛИ) ЛП14 (ИСКЛ.ИЛИ) ТЛ2 (И-НЕ)	ЛА8 (И-НЕ) ЛЕ1 (ИЛИ-НЕ) ЛЕ5 (ИЛИ-НЕ) ЛЕ6 (ИЛИ-НЕ) ЛЕ10 (ИЛИ-НЕ) ЛЕ11 (ИЛИ-НЕ)	ЛА3, ЛА9 (И-НЕ) ЛА11, ЛА13 (И-НЕ) ЛА21, ЛА23 (И-НЕ) ЛА18, ТЛ3 (И-НЕ) ЛИ1, ЛИ2, ЛИ8 (И) ЛЛ1, ЛЛ2 (ИЛИ) ЛП5, ЛП12 (ИСКЛ ИЛИ) ЛП8 (проверка на функции ИЛИ)



ра, а резистор R16 является его коллекторной нагрузкой. Если коэффициент усиления тока базы проверяемого транзистора меньше величины 0,6R18/R16 (для указанных номиналов — меньше 10), то тестер будет считать его неисправным. Меняя сопротивление резистора R18, можно устанавливать критерий отборе транзисторов по коэффициенту усиления тока. Таким образом, при годном транзисторе все светодиоды будут погашены, а в остальных случаях светодиод HL4 будет мигать.

Испытатель диодов с автоматическим определением полярности подключения аналогичен описанному в [5]. При подключении диода (или любого выпрямляющего перехода) к зажимам "VD" в произвольной полярности будет мигать тот из светодиодов HL6, HL7, который включен в том же направлении, что и диод, индицируя полярность его включения. При коротком замыкании в диоде мигают оба светодиода, а при обрыве — ие мигает ни один.

Блок питания тестера должен быть рассчитан на максимальный выходной ток ие менее 150 мА при выходном напряжении ие менее 7,5 В. Для проверки микросхем КМОП возможно питание от батареи "Корунд", поскольку в етом случае ток потребления тестером от батареи ие превышает 5 мА. Напряжение питания микросхем тестера +5 В стабилизируется микросхемой DA1. На элементах VT3, R12 собран узел ограничения тока потребления проверяемой микросхемой по выводу питания (выв. 14 DD5) на уровне 100 мА для защиты тестера при неправильном включении проверяемой микросхемы или если она "пробита" по цепи питания. Ограничение тока происходит за счет перехода транзистора VT3 из режима насыщения (при исправной микросхеме DD5) в нормальный режим усиления тока при фиксированном с помощью резистора R12 токе базы. Ток ограничения определяется коэффициентом усиления по току транзистора VT3 и резистором R12 и может быть изменен. Элементы DD1.4, HL5 предназначены для индикации режима токоограничения. Выключатель питания тестера (на схеме ие показан) можно совместить с переключателями SB1, SB2, SA3 или связать с рычагом панели для автоматического выключения тестера при смене микросхем.

Микросхемы DD1—DD4 заменимы аналогами из серий КР1561 или 564; DA1 — КР1157ЕН5 с любым буквенным индексом или КР142ЕН5А; транзисторы VT1, VT2 — типов КТ315, КТ3102 и VT3 — типов КТ209, КТ345, КТ501, КТ626, КТ814 с любым буквенным индексом. Ипользуются другие транзисторы с малым напряжением насыщения коллектор—эмиттер, необходимо только подобрать сопротивление резистора R12. Допустимые отклонения номиналов для резисторов — 20 %, для конденсаторов — до +100 %. Переключатели SB1, SB2, SB4, SB5 — любые, например П2К, а SA3 — ПД21-3. Панель желательно использовать с нулевым усилием (рычажный зажим). Для проверки микросхем в планарных корпусах (серии 564, 1564, 133, 533 и др.) необходимо использовать специальную панель для таких корпусов. Авторский варнант приборе собран на макетной плате с монтажом проводом МГТФ; при желании радиолюбителю ие составит труда разработать печатную плату с учетом имеющихся у него радиодеталей и корпуса.

Собранный без ошибок тестер прост в наладке. Следует только подобрать резистор R12 узла защиты по питанию. Для этого между выводами 14 и 7 панели включить амперметр и подбором величины сопротивления R12 добиться показаний амперметра 100 мА с погрешностью ие более 10 мА.

Порядок работы с тестером ясен из описания его схемы и приводимой таблицы. Микросхему типа ЛП8 серий ТТЛ/ТТЛШ (четыре стробируемых повторителя) следует проверять по логике ИЛИ. Для проварки микросхем К155ЛА18, К155ЛЛ2 в корпусах с восемью выводами (DIP-8) надо замкнуть перемычкой выводы 11 и 14 панели, переключатели SB1, SB2 установить в положение "ЛАЗ", а проверяемые микросхемы вставить в нижнюю по схеме часть панели (ключ DD5 показан на рисунке пунктиром). При этом индикация исправности осуществляется светодиодами HL3, HL4, а светодиоды HL1, HL2 мигают.

Нетрудно приспособить данный логический тестер для проварки микросхемы К561КТ3 (и ве аналогов). Для этого нижние по схеме выводь резисторов R13—R16 надо соединить с общим проводом, секции SB1.1, SB2.1 переключателей SB1, SB2 установить в положение "ЛЕ1", а секции SB1.2, SB2.2 — в положение "ЛАЗ" и выбрать опорную логическую функцию 2И.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шило В.Л. Популярные цифровые микросхемы. Справочник. — М.: Радио и связь, 1987.
2. Шило В.Л. Популярные микросхемы КМОП. Справочник. — М.: Ягуар, 1993.
3. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. Проектирование дискретных устройств на интегральных микросхемах. Справочник. — М.: Радио и связь, 1990.
4. Петровский И.И. и др. Логические ИС КР1533, КР1554. Справочник. В 2-х частях. — М.: Бином, 1993.
5. Карабутов А. Испытатель полупроводниковых приборов. — Радио, 1995, № 6, с. 28.

КАК «ОЖИВИТЬ» КОМПЬЮТЕР

(СОВЕТЫ "ШАМАНА")

А. ФРУНЗЕ, г. Москва

ПК С ПРОЦЕССОРАМИ 386, 486 и BIOS ФИРМЫ AWARD

IDE HDD AUTO DETECTION

При выборе этого пункта главного меню на экране появится окно (рис. 13)

Программа SETUP прочитала из регистров контроллера IDE-винчестера его параметры, отобразила их на экране и вапросила у вас подтверждение на то, чтобы запомнить эти параметры в CMOS-памяти и использовать их при обращении к винчестеру. Если вы введете <Y>, а затем нажмете клавишу <Enter>, то на этом установка в CMOS-памяти параметров винчестера будет завершена, и у вас при этом не возникнет необходимости вспоминать эти параметры или рыться в справочниках. Но еще раз отметим, что эта функция работает только для IDE-винчестеров, для остальных же необходимо проделывать все то, что было описано выше.

HDD LOW LEVEL FORMAT

Это — одна из опаснейших (для IDE-винчестеров) функций SETUP. Если у вас MFM- или RLL-винчестер, то вызов этой функции осуществляет низкоуровневое форматирование винчестера, предшествующее его разбиению на логические диски и последующему высокоуровневому форматированию. Это та самая программа низкоуровневого форматирования, которую во многих ранних печатных изданиях рекомандуют вызывать из отладчика DEBUG командой g=c800:5. Не пытайтесь этой утилитой форматировать IDE-винчестеры – они поставляются уже отформатированными, и вы можете при вызове этой функции стереть уже записанную служебную информацию, восстановить которую можно только при наличии специального оборудования.

SAVE & EXIT SETUP EXIT WITHOUT SAVING

Функции выхода из программы SETUP соответственно с записью изменений или без нее. При выходе возникнет диалоговое окно, в котором вас попросят подтвердить серьезность вашего намерения. Нажмите <Y>, затем <Enter>, и вы выйдете из SETUP, а компьютер перезапустится для того, чтобы ввести в силу новые установки.

На этом мы закончим рассмотрение программы SETUP BIOS Award и перейдем к рассмотрению аналогичной программы BIOS фирмы AMI.

ПК С ПРОЦЕССОРАМИ 386, 486 И BIOS ФИРМЫ AMI

ГЛАВНОЕ МЕНЮ

Несмотря на кажущиеся существенные различия, BIOS фирм AMI и Award весьма похожи. Достаточно посмотреть на содержание главного меню той и другой программ — они практически идентичны. На рис. 14 показано главное меню программы SETUP компьютера с BIOS фирмы AMI и 40-мегагерцовым процессором Intel 486. Как видно, последовательность пунктов главного меню здесь та же, что и на рис. 7, да и клавиши выбора те же. Вызов этого меню осуществляется так же, как и в IBM PC/AT286 с BIOS AMI, — нажатием на клавишу <Del> во время старта ПК.

Посмотрим, какие возможности для настройки предоставляет нам BIOS AMI. Содержание окна "STANDARD CMOS SETUP" практически идентично изображенному на рис. 5, поэтому останавливаться на нем мы не будем.

Прежде чем перейти к рассмотрению окна "ADVANCED CMOS SETUP", необходимо сказать о самонастройке установок CMOS-памяти при старте ПК.

Если вы запускаете системную плату, в которой по тем или иным причинам "забыто" содержимое CMOS-памяти, или в ней при стартовом тестировании обнаружены ошибки, в BIOS должна быть предусмотрена возможность восстановления тех установок в ADVANCED CMOS SETUP и ADVANCED CHIPSET SETUP, которые обеспечат ее нормальную работу. В ряде руководств автор встречал рекомендации нажать в этом случае при старте ПК клавишу <Ins> и удерживать ее в этом положении до тех пор, пока на экрана дисплея не появится какая-нибудь осмысленная информация, после чего BIOS сообщит, что соответствующие параметры установлены. Однако тут же авторы рекомендаций сообщали о том, что это не правило, а особенность конкретной версии BIOS AMI, и более подробную информацию следует получить из описания на системную плату и из сообщений, которые выдает ПК при вызове программы SETUP.

Из десятка ПК с BIOS AMI, с которыми автор настоящей статьи имел дело, ни один не проявил "способности" к самонастройке после нажатия на клавишу <Ins>. В то же время все они восстанавливали требуемые установки без нажатия на какие-либо клавиши. После восстановления появлялось предложение нажать на клавишу <F1>, чтобы вызвать SETUP ("Press <F1> to run setup") и установить дату, время, типы и параметры дисковых накопителей. Можно предположить, что так ведет себя большинство системных плат, но существуют и такие, которые требуют нажатия на какую-либо клавишу или комбинацию из двух-трех клавиш, преимущественно <Ctrl>, <Alt>, <Shift>, <Esc>, <Tab>, <Ins>. Если ваша плата при старте не подаст признаков жизни, то помимо проверки правильности подключения питания, видеосистемы и т. д., о чем мы говорили ранее, попробуйте нажать на <Ins>, <Ctrl>+<Ins>, <Alt>+<Ins>, <Shift>+<Ins>, <Ctrl>+<Alt>+<Ins> и т. д.

ADVANCED CMOS SETUP

При выборе этого пункта меню вы увидите вначале картину, показанную на рис 15, где разработчики BIOS предупреждают вас, что установка ошибочных значений в SETUP может вызвать проблемы. В случае, если после изменения тех или иных параметров система окажется неработоспособной, перезапустите ПК и вызывайте SETUP нажатием на клавишу <Del>. Вы можете отказаться от внесения каких-либо изменений и вернуться в главное меню, для чего достаточно нажать на клавишу <Esc>.

Нажатие на любую другую клавишу приведет к появлению на экране дисплея сле-

```
ROM ISA BIOS (2I4UXUBD)
CMOS SETUP UTILITY
AWARD SOFTWARE, INC.

                  CYLS.  HEADS  PRECOMP  LANDZONE  SECTORS
Drive C:  ( 42Mb)  423     8     65535     422       26

      Do You Accept This drive C (Y/N)? N
```

Рис.13

Продолжение. Начало см. в "Радио", 1996, № 4—7.

дующей картины (рис. 16). Здесь многое вам уже знакомо. Некоторые функции идентичны аналогичным, рассмотренным в разделе BIOS FEATURE SETUP для BIOS Award. В табл. 10 показано взаимное соответствие этих функций BIOS обеих фирм. Некоторое различие есть только в задании пароля: в BIOS AMI при установке парольной защиты возможны функции Setup и Always (последняя защищает всю систему), в то время как в BIOS Award эти функции обозначаются как Setup и System.

Hard Disk Type 47 RAM Area : 0:300

С этой функцией мы познакомились при рассмотрении BIOS AMI IBM PC/AT286 (расположение параметров винчестера в области 0:300 или в основной памяти).

Above 1Mb Memory Test : Enabled

При отключении (Disabled) этой функции программа самопроверки POST проверяет ОЗУ только в пределах 1 Мбайт.

Memory Test Tick Sound : Enabled

Включение/выключение типичного для BIOS AMI "тиканья" при тестировании ОЗУ. На первом этапе его лучше не отключать, так как если вы, например, просто забудете включить в сеть монитор, звуковые сигналы подскажут вам, что запуск ПК прошел нормально, но с монитором что-то не в порядке.

Hit <Del> Message Display : Enabled

Если выключить эту функцию, то сообщение "Hit <Del> If you want to run Setup" (нажмите клавишу <Del>, если вы хотите вызвать программу SETUP) не будет появляться на экране. Сама возможность вызова программы SETUP клавишей <Del>, естественно, остается.

Wait For <F1> If any Error: Enabled

Если эта функция включена, то при обнаружении ошибки в процессе самотестирования BIOS AMI требует нажатия на клавишу <F1>.

Numeric Processor Test : Enabled

Включение/выключение тестирования математического сопроцессора.

В BIOS AMI других системных плат вы можете встретить и такие функции.

Weitek Processor : Present

Если в вашем ПК установлен сопроцессор фирмы Weitek, вы должны установить "Present", в противном случае — "Absent". Имейте в виду, что сопроцессор Weitek принципиально отличен от сопроцессоров Intel, Cyrix, IIT и при ошибочной установке этой функции ПК работать не сможет. (Очевидно, если системная плата с BIOS Award предназначена для работы с сопроцессором Weitek, вы увидите эту установку и в разделе BIOS FEATURES SETUP).

Memory Parity Error Check : Enabled

Включение/выключение контроля четности. Включать следует только в случае, если микросхемы ОЗУ имеют биты четности

System Keyboard : Enabled

Видимо, дополнительная информация о наличии клавиатуры.

IDE Block Mode : Enabled

Блоковый режим обмена процессора с винчестером (рассмотрено нами в BIOS Award).

IDE LBA Mode . Enabled

Включение/выключение механизма переадресации, необходимого для работы с винчестерами объемом более 512 Мбайт.

IDE 32-Bit Transfer : Disabled

32-битный обмен между процессором и винчестером. Правда, автору пока неясно, что это означает: подключение встроенного в BIOS драйвера для использования 32-битного обмена с использованием локальной 32-разрядной шины или использование в BIOS фрагментов с 32-разрядным кодом, который может выполняться на 32-разрядных процессорах 386, 486, но не на 16-разрядных 8088 или 80286. Если у вас винчестер IDE, то этот режим лучше включить.

Кроме того, во многих BIOS в разделе ADVANCED CMOS SETUP есть установки для переноса BIOS различных адаптеров в теневое ОЗУ. Эти установки мы рассмотрим ниже.

```
AMIBIOS SETUP PROGRAM - BIOS SETUP UTILITIES
(c)1993 American Megatrends Inc , All Right Reserved

STANDARD CMOS SETUP
ADVANCED CMOS SETUP
ADVANCED CHIPSET SETUP
AUTO CONFIGURATION WITH BIOS DEFAULTS
AUTO CONFIGURATION WITH POWER-ON DEFAULTS
CHANGE PASSWORD
AUTO DETECT HARD DISK
HARD DISK UTILITY
WRITE TO CMOS AND EXIT
DO NOT WRITE TO CMOS AND EXIT

Standard CMOS Setup for Changing Time, Date, Hard Disk Type, etc.

ESC:Exit ↓ → ↑ ← :Sel F2/F3:Color F10.Save & Exit
```

Рис. 14

```
AMIBIOS SETUP PROGRAM - Advanced-CMOS-Setup
(c)1993 American Megatrends Inc., All Right Reserved

Improper Use of Setup may Cause Problems !!

If System Hangs,Reboot System and Enter Setup By Pressing the <DEL>

Do any of the following After Entering Setup

(i)Alter Options to make System Work
(ii) Load BIOS Setup Defaults
(iii)Load Power-On Defaults

Hit <Esc> to Stop now, Any other Key to Continue
```

Рис. 15

```
AMIBIOS SETUP PROGRAM - ADVANCED CMOS SETUP
(c)1993 American Megatrends Inc., All Right Reserved

Typematic Rate Programming: Enabled
Typematic Rate Delay(msec):  250
Typematic Rate (Chars/sec):  30
Above 1Mb Memory Test      : Enabled
Memory Test Tick Sound     : Enabled
Hit <Del> Message Display  : Enabled
Hard Disk Type 47 RAM Area:  0:300
Wait For <F1> If any Error: Enabled
System Boot Up Num Lock    :  Off
Numeric Processor Test     : Enabled
Floppy Drive Seek at Boot  : Enabled
System Boot Up Sequence    :  C:, A:
System Boot Up CPU Speed   : High
External Cache Memory      : Enabled
Internal Cache Memory      : Enabled
Password Checking Option   : Always
BootSector Virus Protect     Disabled

ESC:Exit ↓ → ↑ ←:Sel (Ctrl)Pu/Pd.Modify F1:Help F2/F3:Color
F5:Old Values F6:BIOS Setup Defaults F7·Power-On Defaults
```

Рис. 16

Таблица 10

BIOS AMI		BIOS Award	
Typematic Rate Programming	Enabled	Typematic Rate Setting	Enabled
Typematic Rate Delay(ms)	250	Typematic Delay (ms)	500
Typematic Rate (Chars/s)	30	Typematic Rate (Chars/s)	30
System Boot Up Num Lock	Off	Boot Up NumLock Status	Off
Floppy Drive Seek at Boot	Enabled	Boot Up Floppy Seek	Enabled
System Boot Up Sequense	C:, A:	Boot Sequence	C, A
System Boot Up CPU Speed	High	Boot Up System Speed	High
External Cache Memory	Enabled	External Cache	Enabled
Internal Cache Memory	Enabled	Internal Cache	Enabled
BootSector Virus Protect.	Disabled	Virus Warning	Enabled
Password Checking Option	Always	Security Option	Setup

```
AMIBIOS SETUP PROGRAM - ADVANCED CHIPSET SETUP
(c)1993 American Megatrends Inc.,    All Right Reserved

AUTO Config Function              : Disabled    D000-D3FF Shadow RAM   : Disabled
Cache Write Option                : 0 W.S.      D400-D7FF Shadow RAM   : Disabled
Keyboard Clock Select             : CPUCLK/4    D800-DBFF Shadow RAM   : Disabled
AT Clock Select                   : CPUCLK/3    DC00-DFFF Shadow RAM   : Disabled
Non-Cacheable Block1 Enable         Disabled
Non-Cacheable Block1 Size         : 4 Mb
Non-Cacheable Block1 Base         : 0 Kb
Non-Cacheable Block2 Enable:        Disabled
Non-Cacheable Block2 Size         : 16 Mb
Non-Cacheable Block2 Base         : 0 Kb
Memory Remapping                    Enabled
F-Segment Shadow RAM                Enabled
E-Segment Shadow RAM              . Disabled
C000-C3FF Shadow RAM              : Enabled
C400-C7FF Shadow RAM              . Enabled
C800-CBFF Shadow RAM                Disabled
CC00-CFFF Shadow RAM              : Disabled

ESC:Exit  ↓ → ↑ ← :Sel  (Ctrl)Pu/Pd:Modify  F1:Help  F2/F2:Color
F5 :Old Values   F6.BICS Setup Defaults      F7:Power-On Defaults
```

Рис. 17

```
AMIBIOS SETUP PROGRAM - ADVANCED CHIPSET SETUP
(c)1993 American Megatrends Inc..    All Right Reserved

AUTO Config Function        : Disabled
AT Bus Clock Select         : CLK2/4
DRAM Read Wait State        : Normal
DRAM Write Wait State       : Normal
SRAM Read Wait State        : 0 W.S.
SRAM Write Wait State       . 0 W S.
Cycle Check Point           : Fast
I/O Recovery Feature        : Disabled
I/O Recovery Pariod         : 1.5 us
Parity Check                : Disable
Slow Refresh                : 120 us
Hidden Refresh              : Enabled
Ext Cache WB/WT Feature     : WB
Shadow Cacheable            : Enabled
Polling Clock Select        : CLK2/2
DMA Clock Select            : ATCLK

ESC:Exit  ↓ → ↑ ← :Sel  (Ctrl)Pu/Pd·Modify  F1:Help  F2/F3:Color
F5 :Old Values   F6:BIOS Setup Defaults      F7:Power-Ca Defaults
```

Рис. 18

ADVANCED CHIPSET SETUP

При выборе этого пункта меню вначале появляется предупредительное сообщение, показанное на рис. 15. Если вы подтвердите ваши намерения по выбору этого пункта, вы увидите следующее (рис. 17). Рассмотрим содержимое этого окна.

AUTO Config Function : Disabled

Разрешение/запрещение конфигурирования функций Cache Write Option, Keyboard Clock Select и AT Clock Select значениями по умолчанию 2 W.S., CPUCLK/5 и CPUCLK/5 соответственно (на других платах эти значения могут быть иными). Если вы еще не знаете возможностей своей системной платы и контроллеров периферийных устройств, разрешите автоконфигурирование.

Cache Write Option : 0 W.S.
Keyboard Clock Select : CPUCLK/4
AT Clock Select : CPUCLK/3

С этими параметрами мы познакомились при рассмотрении раздела CHIPSET FEATURES SETUP BIOS Award (там они назывались CACHE Write Wait State, Keyboard Controller Clock и AT Clock Selection). Уменьшение числа тактов ожидания при работе с кэш-памятью и увеличение частоты AT-шины (правильнее — ISA-шины) несколько повышает производительность ПК в целом. О том, как проверить, в состоянии ли он нормально работать при этих установках, мы уже говорили выше.

Как видите, с точки зрения тонкой настройки производительности ПК BIOS AMI существенно беднее BIOS Award. Но для большинства пользователей это не является существенной проблемой в связи с отсутствием опыта такой наотройки.

Non-Cacheable Block1 Enable: Disabled
Non-Cacheable Block1 Size : 4 Mb
Non-Cacheable Block1 Base : 0 Kb
Non-Cacheable Block2 Enable: Disabled
Non-Cacheable Block2 Size : 16 Mb
Non-Cacheable Block2 Base : 0 Kb

Как отмечалось выше, некоторые графические и сетевые контроллеры не рассчитаны на кэширование областей ОЗУ, в которых они расположены. Об этом обычно сообщают прилагаемые к ним инструкции. Если вы используете в своем ПК такое устройство, вам необходимо отключить кэширование этой области. Для того чтобы это стало возможным, BIOS предлагает два блока, размер (Size) и начальный адрес (Base) которых можно изменять. Допустимые размеры блока 1 для рассматриваемой системной платы — 16, 32, 64 Кбайт,...,1 , 2, 4 Мбайт, блока 2 — дополнительно еще 8 и 16 Мбайт. Начальный адрес кратен выбранному размеру блока и может находиться в интервале от 0 до 65500 Кбайт. Например, если вам надо выключить из кэширования 32 Кбайт в интервале адресов E0000—E7FFF, то нужно установить размер блока 1 — 32 Кбайт, а его базовый адрес — 896 Кбайт (E в шестнадцатиричной системе равно 14; 14·64 = 896 Кбайт). После этого установите "Non-Cacheable Block1 Enable: Enabled", и выбранный блок не будет кэшироваться. Рассматриваемая версия допускает возможность использования двух таких блоков. Автор видел системные платы, где были один, и три таких блока.

Memory Remapping : Enabled

Разрешение/запрещение возможности переадресации памяти. Лучше оставить то значение, которое предусмотрено в BIOS по умолчанию.

F-Segment Shadow RAM : Enabled

Разрешение/запрещение переноса в теневое ОЗУ содержимого F-сегмента ОЗУ. В нем расположен BIOS системы, поэтому разрешение означает перенос BIOS в теневое ОЗУ. Иногда F-сегмент может обозначаться интервалом адресов F000—FFFF (эти две записи равнозначны).

E-Segment Shadow RAM : Disabled

То же для E-сегмента. В рассматриваемом ПК он пуст, но в некоторых там может быть расширение BIOS.

C000-C3FF Shadow RAM : Enabled

C400-C7FF Shadow RAM : Enabled

Разрешение/запрещение переноса в теневое ОЗУ BIOS видео (в рассматриваемом ПК он расположен в интервале адресов C000—C7FF).

В остальных адресах (C800—DFFF) рассматриваемого ПК нет ни одного контроллера со своим BIOS, поэтому перенос их содержимого в теневое ОЗУ запрещен. Отметим еще раз, что во многих версиях BIOS AMI перенос содержимого ПЗУ контроллеров в теневое ОЗУ находится в окне ADVANCED CMOS SETUP

На рис. 18 изображено окно ADVANCED CHIPSET SETUP еще одного ПК с BIOS фирмы AMI. В BIOS этого ПК возможности настройки производительности несколько бо́льшие, чем в предыдущем случае. Помимо частоты работы ISA-шины, допускается изменение числа тактов ожидания при работе как с динамическим ОЗУ (DRAM Read Wait State, DRAM Write Wait State), так и с кэш-памятью (SRAM Read Wait State, SRAM Write Wait State). Отметим, что для работы с динамическим ОЗУ здесь вместо числа тактов ожидания предлагается выбрать режим из следующего ряда: Slow, Normal, Fast, Fastest.

I/O Recovery Feature : Disabled
I/O Recovery Period : 1.5 us

Запрещение/разрешение отработки дополнительных тактов ожидания во время обращения к портам ввода-вывода. В рассматриваемом BIOS есть возможность устанавливать суммарную длительность тактов ожидания — в данном случае 1,5 мкс (поскольку греческой буквы "мю" в знакогенераторе ПК нет, вместо нее использована латинская буква "u"). Если установка I/O Recovery Period отсутствует, число тактов устанавливают таким, чтобы между двумя последовательными обращениями к портам ввода-вывода было не менее семи тактов.

Parity Check : Disable

Запрещение/разрешение проверки на четность. Разрешать следует только при наличии бита четности в микросхемах ОЗУ.

Slow Refresh : 120 us
Hidden Refresh : Enabled

Установка периода и режима регенерации. При медленной (Slow) регенерации период равен 120 мкс и разрешена скрытая регенерация. Период медленной регенерации можно увеличивать вплоть до 1 мс.

Ext. Cache WB/WT Feature : WB

Режим работы внешней кэш-памяти с прямой или с обратной записью. По возможности устанавливайте режим с обратной записью (WB).

Shadow Cacheable : Enabled

Разрешение/запрещение кэширования теневого ОЗУ. В рассматриваемой версии, в отличие от предыдущей, нельзя выключать из кэширования отдельные блоки, а можно лишь отключать его для всех теневых ОЗУ. В некоторых случаях это неудобно.

Polling Clock Select : CLK2/2
DMA Clock Select : ATCLK

Выбор частоты опроса (поллинга) при определении источника аппаратного прерывания на системной плате и частоты функционирования контроллера прямого доступа к памяти (DMA). Выбирайте в соответствии с установками по умолчанию, если нет иных соображений.

(Окончание следует)

СОПРЯЖЕНИЕ «ОРИОНА-128» С IBM-СОВМЕСТИМЫМ ПК

В. АРХИПОВ, г. Москва

В практической работе пользователей персональных компьютеров (ПК), в том числе и любительских, нередки случаи, когда необходимо передать данные с одного компьютера на другой. Например, перенести какие-либо текстовые файлы с IBM-совместимого ПК на свой любительский или наоборот. Довольно часто требуется перенести на IBM-совместимый ПК ценную информацию, содержащуюся на дискете, но записанную в нечитаемом на нем формате радиолюбительского компьютера, например, в формате операционной системы CP/M. Наконец, возможность дистанционного приема—передачи данных окажется очень кстати при сборке или приобретении IBM-совместимого ПК, когда возникнет необходимость сохранить и использовать имеющиеся наработки, в том числе и содержащиеся на магнитной ленте.

Как известно, в IBM-совместимых ПК (далее для краткости — ПК IBM) предусмотрена возможность обмена данными между ними как с использованием специальных устройств приема—передачи (модемов), так и непосредственно по так называемому нуль-модемному кабелю (на расстояние до нескольких сотен метров). В обоих случаях прием и передача данных осуществляются через последовательные порты (COM-порты) в соответствии со стандартом интерфейса RS-232-C. "Орион-128", как и многие другие радиолюбительские компьютеры (РК), не имеет возможности обмениваться данными таким способом, так как в нем отсутствует последовательный порт. Установка в компьютер микросхемы КР580ВВ51А (универсальный синхронно-асинхронный приемопередатчик) не решает проблемы, поскольку она, хотя и поддерживает протокол обмена RS-232-C, имеет несовместимые с ним уровни сигналов.

Предлагаемый простейший нуль-модемный вариант сопряжения РК с ПК IBM включает в себя устройство сопряжения и программное обеспечение и позволяет "Ориону-128" дистанционно (на сотни метров) обмениваться данными с ПК IBM по кабелю через имеющийся в РК параллельный пользовательский порт.

Устройство сопряжения, принципиальная схема которого приведена на рис. 1, предназначено для согласования входа и выхода линии передачи по форме и уровню сигналов с портами компьютеров. Оно формирует входной сигнал для COM-порта ПК IBM в соответствии со стандартом интерфейса RS-232-C, согласно которому логический 0 соответствует уровню +3...+15 В, логическая 1 — уровню от −3 до −15 В (в некоторых источниках ошибочно указана обратная полярность) и область неопределенности — уровню от −3 до +3 В.

Элементы VT3, VD2, R5 и R7 преобразуют двуполярный выходной сигнал COM-порта ПК IBM во входной сигнал с уровнем ТТЛ для "Ориона-128". На остальных элементах выполнен узел преобразования его выходных сигналов с уровнем ТТЛ в двуполярные сигналы стандарта RS-232-C, которые по кабелю передаются на вход COM-порта ПК IBM. Применение оптопа-

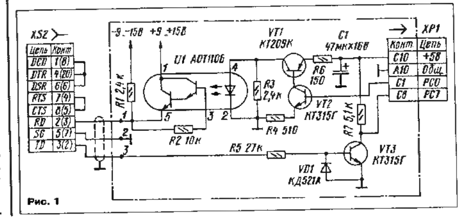


Рис. 1

ры АОТ110Б (U1) упрощает схемную реализацию управления двуполярным сигналом. Обозначения контактов и цепей соединителя XR1 соответствуют задействованным цепям X1 пользовательского порта № 2 (DD55) "Ориона-128" [1], а соединителя XS2 — COM-портам ПК IBM с 9(25) контактными разъемами [2].

Питается устройство от источника напряжения +5 В "Ориона-128" и встроенного двуполярного источника с выходными напряжениями +9 и –9 В, представляющего собой преобразователь напряжения (рис. 2). В таком варианте суммарный максимальный ток, потребляемый устройством по цепи +5 В, не превышает 40 мА. В качестве двуполярного может быть применен и любой другой источник (но не бестрансформаторный!) с выходным напряжением в каждом плече 9...15 В (симметрия не обязательна). Можно использовать и однополярный нестабилизированный источник с выходным напряжением 18...30 В и допустимым током нагрузки не менее 50 мА. Схема подключения такого источника питания показана на рис. 3.

Конструктивно устройство сопряжения выполнено на закрытой кожухом печатной плате, которая жестко связана с соединителем XR1, подключаемым к порту "Ориона-128". К этой же плате припаивают в соответствии с рис. 1 и закрепляют на ней один конец соединительного (нуль-модемного) кабеля. Другой его конец подключают к ответной (как правило, гнездовой) части разъема XS2 COM-порта ПК IBM с распаянными на ней в соответствии с рис. 1 перемычками.

В устройстве могут быть применены любые транзисторы серий КТ315 и КТ209, диоды серии КД521 с буквенными индексами А, Б, В или КД522Б, резисторы МЛТ, ОМЛТ, С2-6, С2-33. Неполярные конденсаторы — КМ-6, К10-60, оксидный (С1) — К50-12, К50-6. Трансформатор Т1 (рис. 2) намотан на кольцевом магнитопроводе типоразмера 10×6×4,5 из феррита М4000НМ. Обмотка I содержит 2×20, обмотка II — 2×45, III — 2×5 витков провода ПЭЛ-0,25. В качестве нуль-модемного кабеля применен экранированный микрофонный кабель КММ 2×0,12. Вместо него можно применить не только любой микрофонный, но и любой экранированный двужильный монтажный провод НВЭ (НВКЭ, НВМЭ) 2×0,12 или в крайнем случае любой неэкранированный кабель или жгут из трех жил. Следует, однако, учесть, что в последнем случае дальность передачи, как правило, будет меньше. Впрочем, при скорости передачи 1200 бит/с, принятой в предлагаемом варианте сопряжения, максимальная дальность передачи экранированным и неэкранированным кабелями теоретически одинакова и равна 914 м [2].

Наладка устройства сводится к проверке (в редких случаях — к установке) уровней сигналов передающей части устройства при работе на эквивалент нагрузки — резистор сопротивлением 3,9...4,3 кОм, включенный между контактами 2(3) и 5(7) соединителя XS2. При уровне логической 1 (ТТЛ) на контакте XR1 C1 напряжение на эквиваленте должно быть не менее +5 В, а при уровне логического 0 — не более –5 В. Невыполнение обоих условий говорит об ошибке в монтаже или недостаточной мощности источника двуполярного напряжения.

При недостаточном уровне одного из выходных сигналов необходимо сбалансировать выход устройства. Так, если мело значение положительного сигнала, следует уменьшить сопротивление резистора R6 до 100...120 Ом. Если же этого окажется недостаточно, необходимо увеличить напряжение смещения на базе составного транзистора оптопары U1, подключив дополнительный резистор сопротивлением 50...200 кОм между источником положительного напряжения и выводом 3. Требуемое сопротивление резистора определяют подбором. При недостаточном уровне отрицательного напряжения (на входе — уровень логического 0) следует уменьшить сопротивление резистора R2 (см. рис. 1) или даже исключить его, соединив между собой выводы 5 и 3 оптопары U1.

Другая составная часть предполагаемого варианта сопряжения РК и ПК IBM — программное обеспечение, поддерживающее единый протокол обмена. Оно разработано не только для РК, но и для ПК IBM, так как известные программные средства нуль-модемного обмена (например, в Norton Commander — Commander Link) ориентированы на операционные системы, файловую и дисковую структуры, не совместимые с принятыми в "Орионе-128".

Предлагаемое программное обеспечение использует несколько измененный протокол передачи файлов Xmodem: восьмибитные данные, один стоп-бит, проверка на четность отсутствует, для передачи используется полудуплексный метод. Вместе с файлом передается его контрольная сумма, которая сравнивается с вычисленной по принятым данным на принимающем компьютере. При совпадении обеих сумм делается вывод об отсутствии ошибок.

Программы передачи и приема данных в целях некоторого сокращения их суммарного объема написаны в виде отдельных файлов и с минимальным сервисом. Коды программ приема (ibm in.com) и передачи данных (ibm out.com) для ПК IBM приведены соответственно в табл. 1 и 2. Работают они с использованием функций DOS и BIOS.

При приеме файла без ошибок программа ibm in.com сообщает об этом и сохраняет данные во временном файле корневого каталога текущего диска. Если в процессе приема произошли сбой, преждевременная остановка передачи или обнаружена ошибка в контрольной сумме, на экран монитора выводится сообщение об ошибке и принятые данные не сохраняются.

Для программы ibm out.com передаваемый файл должен быть в текущем каталоге, иметь имя dr и длину не более 40 Кбайт (ограничение обусловлено объемом ОЗУ "Ориона-128"). Выполнение этих условий контролируется программой, в случае их невыполнения выводится соответствующее сообщение и работа программы прекращается.

Ввести коды табл. 1 и 2 в ПК IBM можно с помощью отладчика debug.exe, поставляемого со всеми версиями MS DOS.

Коды программ передачи данных (or out ¤) и приема (or_in ¤) для "Ориона-128" приведены соответственно в табл. 3 и 4. Работают они под управлением OR DOS. Передаваемый файл должен быть на квазидиске В и иметь имя PRD (адрес посадки файла не передается). Принимаемый файл автоматически сохраняется на диске В с именем PRM и адресом посадки 0000. При наличии на диске файла с таким именем программа or in ¤ не запустится в работу и предложит уничтожить или переименовать файл PRM. Если в процессе приема данных была прекращена передача или обнаружено несовпадение контрольных сумм, то данные не сохраняются и выводится сообщение об ошибке.

Технология сопряжения РК "Орион-128" и ПК IBM для передачи и приема данных состоит в следующем. Сначала необходимо подключить к находящимся в выключенном состоянии компьютерам устройство сопряжения. После включения компьютеров следует запустить на принимающем программу приема (на экране монитора должно появиться сообщение "идет прием данных"). В этом состоянии программы приема могут находиться сколь угодно долго, ожидая поступления данных. При появлении первого байта они автоматически переходят к приему и обработке всего пакета. После запуска программы приема следует запустить на другом компьютере программу передачи, которая, не проверяя готовности принимающего компьютера, сразу начинает передачу данных. По окончании передачи и приема данных на компьютерах выводят-

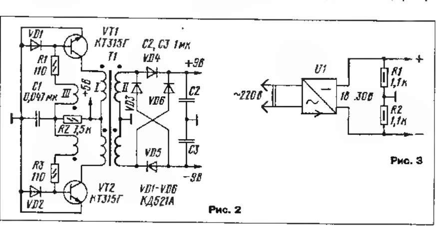


Рис. 2

Рис. 3

Таблица 1

0100:	B8	02	00	CD	10	B4	09	BA	06	02	CD	21	B4	00	CD	16	8A98
0110:	3C	1B	74	06	3C	00	74	08	EB	F2	B4	00	CD	16	CD	20	DCF7
0120:	B8	02	00	CD	10	B4	09	BA	81	02	CD	21	B8	24	03	BE	661F
0130:	E6	02	B9	04	00	B0	83	B4	00	BA	01	00	CD	14	B4	01	E1DD
0140:	CD	16	75	D6	B4	03	CD	14	F6	C4	00	75	2F	B0	E4	01	1009
0150:	74	EC	B4	01	CD	16	75	C2	B4	02	CD	14	B0	FC	00	75	49B7
0160:	1B	B0	3E	EE	02	00	74	03	EB	20	90	B8	04	46	E2	CE	9450
0170:	C6	06	EE	02	01	90	8B	DE	E6	02	EB	C2	B8	02	00	CD	3B02
0180:	10	B4	B9	BA	A9	02	CD	21	EB	82	B8	07	43	E2	C3	8B	0B8F
0190:	DE	E6	02	B9	DE	04	02	B8	24	03	B8	00	00	BA	17	02	D1D0
01A0:	C2	9C	83	F9	01	74	04	90	12	E2	43	E2	F0	B8	E6	02	A29C
01B0:	3B	47	02	74	0F	B8	02	00	CD	10	B4	09	BA	C0	02	CD	DBA4
01C0:	21	EB	28	90	B9	00	00	BA	F5	01	B4	5A	CD	21	8B	D8	BABC
01D0:	B4	40	8B	0E	B4	02	8A	24	03	CD	21	B4	3E	CD	21	B8	47FA
01E0:	02	00	CD	10	B4	09	BA	EF	02	CD	21	B4	00	CD	16	3C	D108
01F0:	1B	75	F8	CD	20	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	7775
																	B34F
0200:	00	00	00	00	00	00	8F	E0	A8	AD	EF	E2	EB	A9	20	E4	4F2D
0210:	A0	A9	A0	20	A1	E3	A4	A5	E2	20	E1	AE	E5	E0	A0	AD	E084
0220:	A5	AD	20	A2	AE	20	A2	E0	A5	AC	A5	AD	AD	AE	AC	20	172E
0230:	E4	A0	A9	AB	A5	00	0A	AA	AE	E0	AD	A5	A2	AE	A5	AE	1ABF
0240:	20	AA	A0	E2	A0	AB	AE	A5	AB	20	E2	A5	AA	E3	E9	A5	AE6A
0250:	A3	AE	20	A4	A8	E1	AA	AD	00	0A	8F	90	8E	84	8E	88	C549
0260:	86	85	8D	88	85	20	20	20	5B	45	4E	54	45	52	5D	00	4055
0270:	0A	82	9B	95	8E	84	20	20	20	20	5B	45	53	43	5D	20	F20E
0280:	24	88	84	85	92	20	8F	90	88	85	8C	20	84	80	8D	8D	D65D
0290:	9B	95	00	0A	0A	8E	91	92	80	8D	8E	82	20	20	5B	E1	CCA8
02A0:	A8	AC	A2	AE	AB	5D	00	0A	24	8E	98	88	81	8A	80	20	2740
02B0:	A2	20	E5	AE	A4	A5	20	AF	E0	A8	A5	AC	A0	0A	0D	24	0421
02C0:	94	A0	A9	AB	20	AF	E0	AB	AD	EF	E2	20	E1	20	8E	98	15A4
02D0:	88	81	8A	8E	89	20	21	0D	0A	82	EB	E5	AE	A4	20	20	CCF3
02E0:	20	45	53	43	20	24	00	00	00	00	00	00	00	00	00	B4	40C3
02F0:	00	8D	8D	9B	85	20	8F	90	8B	8D	9F	92	9B	20	21	0D	2228
																	E77C
0300:	0A	AE	EB	A8	A1	AE	AA	20	AD	A5	20	AE	A1	AD	A0	EB	774F
0310:	E3	A6	A5	AD	AE	0D	0A	82	EB	E5	AE	A4	20	2D	20	45	B8F6
0320:	53	43	20	24	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	DADA
																	311F

Таблица 2

0100:	B8	02	00	CD	10	BA	3F	02	B4	09	CD	21	B4	00	CD	16	C3D4
0110:	3C	1B	74	06	3C	00	74	16	EB	F2	CD	20	B4	09	BA	10	EAF5
0120:	02	CD	21	CD	20	B4	09	BA	B3	02	CD	21	CD	20	BA	FD	A49B
0130:	01	B0	00	B4	3D	CD	21	72	E3	8B	D8	B4	42	BD	02	B9	F6A9
0140:	00	00	BA	00	00	CD	21	A3	DE	02	3D	40	9C	77	D6	D8	C5CC
0150:	02	75	D2	B4	42	B0	00	B9	00	00	BA	00	00	CD	21	8C	26AC
0160:	D8	D5	00	01	8E	C0	8B	F2	8B	0E	DE	02	1E	06	1F	B4	9949
0170:	3F	CD	21	1F	A1	DE	02	8B	F0	26	89	04	46	46	8B	FE	4740
0180:	8B	DE	0E	02	B8	00	00	8B	F0	26	8A	14	02	C2	9C	83	0583
0190:	F9	01	74	04	90	12	E2	46	E2	EF	8B	F7	26	B9	04	B4	5603
01A0:	3E	CD	21	B8	02	00	CD	10	BA	E7	02	B4	09	CD	21	B8	17C9
01B0:	83	00	BA	01	00	CD	14	8E	00	00	8B	DE	DE	02	83	C1	0DCA
01C0:	04	B4	01	CD	16	74	D6	B4	00	CD	16	CD	20	26	8A	04	4F4E
01D0:	B4	01	CD	14	B0	E4	B0	75	1B	46	E2	E5	B8	02	00	CD	D79E
01E0:	10	B4	09	BA	11	03	CD	21	B4	00	CD	16	3C	1B	74	02	EFED
01F0:	EB	F6	CD	20	84	09	BA	CE	02	CD	21	CD	20	64	72	00	CDC6
																	2AC6
0200:	00	00	00	00	00	00	00	00	D0	00	00	00	00	00	00	00	0000
0210:	94	A0	A9	AB	20	AD	A5	20	A2	20	E2	A5	AA	E3	E9	A5	E17E
0220:	AC	20	AA	AD	E2	A0	AB	AE	A3	A5	20	AB	AB	A1	AE	20	031B
0230:	A5	A3	AE	20	AB	AC	EF	20	AD	A5	20	64	72	20	24	8F	0C94
0240:	A5	E0	A5	A4	AD	E7	AB	20	E4	AD	A9	AB	A0	20	22	64	D733
0250:	72	22	20	AB	A7	20	E2	A5	AA	E3	E9	A5	A3	AE	20	AA	3EE0
0260:	AD	E2	AD	AB	AE	A3	AD	20	0D	0A	8F	AE	E1	AB	A5	20	6883
0270:	E1	E2	AD	E0	E2	A0	20	AF	E0	AE	A3	E0	A0	AC	AC	EB	A788
0280:	20	AF	E0	AB	A5	AC	AD	20	AD	AD	20	8E	E0	AB	AE	AD	A146
0290:	A5	20	31	32	38	20	20	20	5B	45	4E	54	45	52	5D	00	141D
02A0:	0A	82	EB	E5	AE	A4	20	20	20	5B	20	45	53	43	20	5D	96EE
02B0:	0D	0A	24	B4	AB	AB	AD	A0	20	E4	A0	A9	AB	A0	20	A1	1EB8
02C0:	AE	AB	A5	A5	20	34	30	20	8A	20	21	0D	0A	24	AE	E8	FFE3
02D0:	AB	A1	AA	AD	20	AF	A5	ED	A5	A4	AD	E7	AB	20	A4	A0	2CC3
02E0:	AD	AD	EB	E5	0A	0D	24	88	84	85	92	20	8F	85	90	85	53D1
02F0:	84	80	97	88	20	B4	00	8D	8D	9B	95	0D	0A	8E	91	92	C551
																	031C
0300:	80	8D	8E	82	20	2D	20	5B	E1	AB	AC	A2	AE	AB	5D	20	7992
0310:	24	8F	85	90	85	84	80	97	80	20	B4	00	8D	8D	98	95	48D6
0320:	20	87	80	8A	8E	8D	97	85	8D	00	20	21	0D	0A	82	9B	D46A
0330:	95	8E	84	20	20	20	5B	20	45	53	43	20	5D	20	24	00	2F2D
																	16FD

Таблица 3

A800:	3E	9A	32	03	F6	3E	00	32	02	F6	21	EB	A8	CD	18	F0	0AFC
A810:	CD	03	F0	FE	00	CA	20	A8	FE	83	CA	F0	BF	C3	10	A8	C767
A820:	3E	42	CD	D6	8F	21	02	A9	CD	D0	BF	CD	E5	BF	FE	00	5349
A830:	C2	44	A8	21	7B	A9	CD	18	F8	CD	03	F0	FE	03	CA	FD	6860
A840:	BF	C3	39	AB	21	00	D0	CD	8E	BF	CD	C7	8F	D5	CD	FA	CB8D
A850:	BF	D1	EB	22	0A	A9	EB	21	00	00	D5	19	CD	2A	F8	21	132C
A860:	52	A9	CD	18	F8	78	32	DD	A9	79	32	DC	A9	D1	21	0A	3204
A870:	A9	CD	B1	AB	23	3A	DE	A9	3D	32	DE	A9	C2	71	A8	21	8CA5
A880:	00	00	CD	12	F8	FE	00	C2	B9	A8	CD	B1	A8	23	1B	3E	437A
A890:	00	BA	C2	82	A8	B8	C2	B2	A8	0E	01	06	01	CD	C6	A8	FC9E
A8A0:	21	AB	A9	CD	18	F8	CD	03	F8	FE	00	C2	A6	A8	C3	FD	00F5
A8B0:	BF	D6	00	0E	01	CD	C6	A8	46	0E	D8	CD	C6	A8	06	03	81AF
A8C0:	0E	02	CD	C6	AB	C9	78	1F	47	DA	D1	A8	3E	01	C3	D6	4E1D
A8D0:	A8	3E	00	C3	D6	AB	32	02	F6	3E	85	3D	C2	D0	A8	00	9DA3
A8E0:	CA	EA	A8	3E	00	3E	00	C3	C6	A8	C9	1F	70	65	72	65	3F9D
A8F0:	64	61	77	61	65	6D	79	6A	20	66	61	6A	6C	20	64	6F	9802
																	CDB9
A900:	6C	76	65	6E	20	69	6D	65	74	78	20	69	6D	71	20	20	88A3
A910:	22	20	50	52	44	20	22	0D	0A	70	6F	73	6C	65	20	73	C737
A920:	74	61	72	74	61	20	70	72	6F	67	72	61	6D	6D	79	20	203A
A930:	70	72	69	65	6D	61	20	49	42	4D	20	2D	20	5B	20	77	6205
A940:	6B	20	5D	0D	0A	77	79	68	6F	64	20	2D	20	5B	46	34	3C6C
A950:	5D	00	1F	69	64	65	74	20	70	65	72	65	64	61	7E	61	3692
A960:	0A	0D	0A	6F	73	74	61	6E	6F	77	20	2D	20	6C	6D	62	69C7
A970:	61	71	20	6B	6C	61	77	69	7B	61	00	1F	66	61	6A	6C	38A2
A980:	20	22	50	52	44	22	20	6E	65	20	6E	61	6A	64	65	6E	63CD
A990:	0D	0A	77	79	68	6F	64	20	77	20	4F	52	44	4F	53	2D	84A0
A9A0:	20	2D	20	20	5B	20	46	34	20	5D	00	1F	64	61	6E	6E	54BF
A9B0:	79	65	20	70	65	72	65	64	61	6E	79	20	21	0D	0A	77	B225
A9C0:	79	68	6F	64	20	2D	20	5B	20	77	6B	20	5D	0D	0A	00	1612
A9D0:	00	D0	5D	52	44	20	20	20	20	20	00	00	00	B8	04	00	888A
																	7E3D

Таблица 4

A800:	3E	42	CD	D6	BF	21	15	A9	CD	D0	8F	CD	E5	BF	FE	00	958C
A810:	CA	1C	A8	21	6A	A9	CD	18	F0	C3	89	A8	3E	98	32	03	D501
A820:	F6	21	CD	A8	CD	18	F8	21	00	00	DE	00	06	D8	3A	02	E4E2
A830:	F6	E6	80	C2	2E	A8	16	CB	15	C2	38	A8	3A	02	F6	E6	C5A4
A840:	80	81	85	CA	51	A8	0F	4F	16	85	15	C2	4A	A8	C3	3C	548A
A850:	A8	4F	71	16	83	15	C2	55	A8	11	00	03	1B	7A	FE	00	837E
A860:	CA	73	A8	3A	02	F6	E6	80	C2	5C	A8	23	DE	00	06	D8	8082
A870:	C3	36	A8	7E	D1	48	A9	02	28	7E	01	47	A9	02	20	28	DED5
A880:	28	22	49	A9	11	00	00	EB	CD	2A	F8	7B	21	48	A9	BE	B972
A890:	C2	C4	A8	79	21	47	A9	BE	C2	C4	A8	3E	42	CD	D6	BF	CFB6
A8A0:	21	15	A9	CD	D0	BF	11	00	00	2A	49	A9	EB	CD	CA	BF	F0A9
A8B0:	CD	F7	BF	21	1D	A9	CD	18	F8	CD	03	FB	FE	00	CA	FD	ECE1
A8C0:	BF	C3	B9	A8	21	48	A9	CD	18	F8	C3	B9	A8	1F	64	61	84DD
A8D0:	6E	6E	79	65	20	62	75	64	75	74	20	73	6F	68	72	61	DF3B
A8E0:	6E	65	6E	79	20	77	20	66	61	6A	6C	65	20	20	50	52	0855
A8F0:	4D	0D	0A	BA	7A	61	70	75	73	74	69	74	65	20	70	72	EB59
																	B9BA
A900:	6F	67	72	61	6D	6D	75	20	70	65	72	65	64	61	7E	69	0D70
A910:	20	49	42	4D	00	5D	52	4D	20	20	20	20	20	1F	66	61	8F6D
A920:	6A	6C	20	70	72	69	6E	71	74	20	20	62	65	7A	20	6F	3AA4
A930:	7B	69	62	6F	68	20	21	0D	0A	0A	77	79	68	6F	64	20	B1CD
A940:	2D	20	5B	77	6B	5D	00	00	80	00	00	1F	6F	7B	69	62	5CB8
A950:	6B	41	20	70	72	69	65	6D	61	21	0D	0A	8A	77	79	68	80E4
A960:	6F	64	20	2D	20	5B	77	6B	5D	00	1F	0A	6E	65	6F	62	49A7
A970:	68	6F	64	69	6D	6F	20	75	6E	69	7E	74	6F	76	69	74	32A0
A980:	78	20	69	6C	69	20	70	65	72	65	69	6D	65	6E	6F	77	BF31
A990:	61	74	78	0D	0A	66	61	6A	6C	20	20	22	20	50	52	4D	2972
A9A0:	20	22	20	21	00	0A	0A	0A	77	79	68	6F	64	20	20	20	2946
A9B0:	5B	77	6B	5D	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	989A
																	EEB7

ся соответствующие сообщения. Процесс приема—передачи в любой момент может быть прерван пользователем на одном из концов линии. После завершения сеанса связи ПК IBM целесообразно перезапустить для восстановления исходной инициализации COM-порта, так как параметры инициализации разработанными программами не сохраняются.

Возможна ситуация, когда дефекты в аппаратной части компьютеров и в устройстве сопряжения отсутствуют, но при запуске программ и внешне нормальной их работе компьютер ПК IBM не передает и не принимает данные. В этом случае необходимо сменить номер порта, который инициализируется программами передачи и приема (по умолчанию — COM2). Для этого в программах ibm_out.com и ibm_in.com соответственно по адресам 1B3H и 13AH следует заменить код 01 на 00 (COM1), а иногда не 02 (COM3) или 03 (COM4).

Как уже отмечалось, прием и передача данных "Орионом-128" ведутся под управлением ORDOS. Поэтому, если в "Орионе-128" есть дисковод и программа lord или ее аналог, позволяющий читать и записывать файлы в формате lord (расширение ord) с дискеты на квазидиск B:, и наоборот, то для передачи такие файлы предварительно должны быть перенесены с дискеты на квазидиск. Файлы не в формате lord не могут быть непосредственно перенесены на квазидиск, и их следует привести к этому формату путем записи в первые 16 байт заголовка в стандарте ORDOS (3]: будущее имя файла в ORDOS (8 байт), адрес посадки (2 байта; младший — первый) и длина (2 байта). Остальные 4 байта лучше заполнить нулями. Например, в ОС CP/M это можно сделать с помощью отладчика программ DDT, загрузив преобразуемый файл со смещением 10 и записав в него с помощью команды S (начиная с адреса 100H) заголовок ORDOS. Далее, после выхода из DDT, измененный файл с помощью команды SAVE следует сохранить с именем, имеющим расширение ord. Файлы длиной более 40 Кбайт предварительно следует разбить на фрагменты с помощью утилиты PIP. Более подробную информацию о работе с системой CP/M можно найти в справочных файлах на системных дискетах или в литературе, например в [4]

В заключение следует отметить, что обмениваться данными не большие расстояния целесообразно по телефонным каналам с использованием модемов (факс-модемов). В этом случае на стороне ПК IBM должны использоваться стандартные программные средства и модемы. На стороне "Ориона-128" модем должен быть заводского изготовления, а его сопряжение с PK в упрощенном варианте может быть полностью обеспечено описанным устройством. Однако программные средства "Ориона-128" требуют существенной доработки и увеличения их объема, связанных с необходимостью посылки команд управления модему и организации с ним диалога.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сугоняко В., Сафронов В., Коненков К. Персональный радиолюбительский компьютер "Орион-128". — Радио, 1990, № 1, с. 37—43.

2. Фролов А., Фролов Г. Модемы и факс-модемы. Программирование для MS-DOS и Windows.— "Диалог-МИФИ", 1995.

3. Сугоняко В., Сафронов В. Операционная система ORDOS. Версия 2.4. — Радио, 1991, № 7, с. 49—54.

4. Уэйт М., Ангермейер Дж. Операционная система CP/M. — М.: Радио и связь, 1986.

ЯЗЫКОВЫЕ БАРЬЕРЫ СКОРО ИСЧЕЗНУТ

А. ЖАРОВ, г. Москва

Одна из областей человеческой деятельности, где компьютеры пока еще не могут соперничать с человеком, — перевод речи с одного языка на другой. Однако день, когда и эта проблема будет решена, видимо, не за горами. О том, что уже сделано в этой области, какие задачи предстоит решить, рассказывается в публикуемой статье.

Человеческий мозг по своей сложности и мощности (около 15 млрд нейронов, параллельная обработка информации) примерно в 1000 раз превосходит такой ПК, как "PENTIUM". Между тем в ходе эволюции в мозгу человека выработалась иная специализация, поэтому в некоторых аспектах он уступает компьютеру. Есть, однако, область, где современные компьютеры значительно уступают человеку. Одна из них — распознавание образов и речи.

Размеры зоны коры головного мозга, отвечающей за слух и воспроизведение звуков, у человека в несколько раз превышают размеры соответствующей зоны мозга обезьяны. Эксперименты с младенцами показали, что у них имеется сохраняющаяся и у взрослых врожденная способность к категоризации фонем. Напомним, что фонемы — это единицы восприятия, которые в языке примерно соответствуют согласным и гласным звукам.

Человеческая речь настолько изменчива, что спектрограммы разных по смыслу, но акустически близких слов могут оказаться более близкими друг к другу, чем спектрограммы одного и того же слова, произнесенного в различных условиях разными лицами (из-за особенностей произношения, интонации, акцента). Когда мы слышим речь, нам кажется, что между словами существуют абсолютно четкие интервалы, в действительности же это наш мозг, базируясь на знании языка, восстанавливает их по тексту.

Что касается перевода с одного языка на другой, то это — сложнейшая интеллектуальная работа мозга, весьма слабо реализованная в существующих компьютерных программах. Наиболее легкая для компьютера задача — синтез речи.

Итак, чтобы заменить переводчика при "живом" синхронном переводе, компьютеру необходимо решить в совокупности три задачи:

— распознать устную речь;
— перевести ее с одного языка на другой;
— синтезировать речь.

Существующие программы распознавания речи для звуковых карт (типа "Sound Blaster") ограничены словарем в несколько сотен слов. Их следует произносить, подчеркнуто разделяя интервалами. Кроме того, программу необходимо сначала настроить на манеру произношения того человека, с кем ей предстоит иметь дело.

Первой взялась за создание высококачественной системы распознавания речи для ПК IBM фирма Kurzweil Applied Intelligence Inc. Пакет "Kurzweil Voice for Windows, версия 1.0" (далее для краткости — "Voice"; его цена — около 900 долл. США) — серьезная попытка внедрения технологии распознавания речи. Эта система для среды "Microsoft Windows" с возможностью ввода информации в режиме диктовки содержит как аппаратные, так и программные средства, причем ее быстродействие и точность почти такие же, как и у машинистки средней квалификации.

Помимо выполнения речевых команд для навигации в среде "Windows", что стало уже обычным делом для систем распознавания речи, "Voice" позволяет диктовать непосредственно в ходе работы прикладной программы. При инсталляции программного обеспечения надо выбрать один из двух словарей: на 20 или на 40 тыс. слов (при этом потребуется соответственно 8 или 16 Мбайт системной памяти). Кроме того, системе "Voice" необходим восьмиразрядный разъем шины ISA для установки оригинальной сопроцессорной платы.

Для работы системы "Voice" требуется большой объем памяти. Например, если используется второй словарь, для нее необходимы примерно 20 Мбайт системной памяти с учетом потребностей среды "Windows". Даже когда объем ОЗУ достаточен, "Voice" не сможет загрузиться, если доступный объем ресурсов "Windows" окажется ниже 50%. Понадобится также зарезервировать около 30 Мбайт на жестком диске.

"Voice" — независимая от диктора система. Это означает, что можно приступать к ее использованию без предварительного обучения программы особенностям вашей речи. Такой подход имеет и преимущества и недостатки: независимые от диктора системы легче настраивать, однако они менее точны. Тем не менее система "Voice" продемонстрировала неплохую точность. Ее можно "потренировать", чтобы она лучше распознавала отдельные слова или особенности вашего произношения. Однако для проведения тренировки по последнему сценарию требуется файл подкачки для "Windows" размером около 18 Мбайт.

При использовании входящих в комплект головных телефонов и микрофона нужно, чтобы между словами были короткие паузы. Для этого приходится немного потренироваться. Фирма Kurzweil утверждает, что можно достичь скорости диктовки 60 слов в минуту.

Существующие на сегодняшний день программы автоматического перевода, к сожалению, не совершенны. Прежде всего, это связано со сложностью задачи (многовариантность перевода, для правильности которого мозг человека учитывает весь свой предыдущий жизненный

опыт). Только создание программ, обладающих зачатками искусственного интеллекта, позволит решить эту проблему.

Вообще говоря, мозг человека можно рассматривать как сверхмощный компьютер, а личность, ощущение собственного "я" или так называемую "душу" как очень сложную саморазвивающуюся программу, которая и была достигнута в результате саморазвития (особенно быстрыми темпами оно проходит в детстве).

По этому пути и пошли лучшие программисты, создающие современные программы для перевода (естественно, в относительно узких рамках данной задачи).

Подобные программы строят на так называемых развивающихся алгоритмах. Вот что они из себя представляют:

— порожденные человеком, но со временем все более теряющие с ним связь в силу собственного саморазвития;

— с течением времени эти алгоритмы эволюционируют (в лучшую или, при неудачных установках, в худшую сторону);

— не повинуются воле разработчика, а лишь входят с ним в контакт, причем развитие предполагает контакт не столько с разработчиком, сколько с предметным материалом (разработчик предоставляет грамматические правила, тогда как предметный поток - оригинал в виде надлежащим образом подготовленных переводных пар текстов); перевод дает возможность системе самостоятельно создавать грамматические правила;

— имеют собственное развитие, а в лучших случаях и собственную модель развития;

— живут относительно независимо от разработчика: через некоторое время его уже нельзя считать ответственным за данный алгоритм

Вот некоторые правила механизма развития:

— "самоанализ", или общий переразбор;

— порождение новых связей и появление альтернатив;

— если одна из альтернатив сама является обозначенным группы альтернатив, то все они объединяются, сливаются;

— для отсева "случайных" данных вводятся веса связей и предотавлений, "забывание" применяется как механизм удаления элементов памяти.

В качестве примера попытки реализации подобного подхода можно назвать систему англо-русского машинного перевода "FULCRUM-3", но в целом эту задачу пока нельзя считать решенной

Что касается синтеза речи, то эта проблема решена давно, правда, звучание "голоса" поначалу было механическим, "роботизированным". А сегодня уже появились программы для обычных звуковых карт, позволяющие выбрать даже тембр и акцент синтезируемого голоса. Его звучание близко к настоящему.

И все же пока еще не создан серьезный аппаратно-программный комплекс, объединяющий в себе решение всех задач одновременно. Но это только вопрос времени.

Попробуем предположить, какие компьютерные ресурсы необходимы для такой программы. Ориентировочно — это ОЗУ объемом 16 или 32 Мбайт, процессор PENTIUM или P6, от 200 до 500 Мбайт пространства на винчестере. Это реально уже сегодня, а завтра будет доступно по цене почти всем. ■

ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ? НЕТ ПРОБЛЕМ

И. ГОРОДЕЦКИЙ, г. Москва

Случается, что на садовом участке, на даче или в походе приходится мечтать не только об электричестве, но и гальванических элементах. Выйти из положения в подобных ситуациях помогут простейшие источники тока. Правда, они маломощны и способны работать непродолжительное время, однако позволят прослушать по радиоприемнику последние известия либо включить лампу карманного фонаря. О подобных источниках и рассказывается в предлагаемой публикации. Возможно, она послужит толчком к появлению мыслей о создании аналогичных устройств. В их разработке редакция предлагает принять активное участие читателей. О наиболее интересных конструкциях будет рассказано на страницах журнала "Радио", а их авторы получат дипломы.

Для получения электроэнергии существует как минимум пять источников: химическая реакция, ветер, вода, солнце и ... наша мускульная сила. Рассмотрим возможности использования каждого из них

Если нужно питать простейший приемник прямого усиления с выходом не головные телефоны, достаточно воспользоваться батареей из самодельных "гальванических элементов" (рис. 1) в виде столбика из чередующихся пластин разнородных металлов 1, 3, между которыми проложены листы 2 хорошо впитывающей влагу бумаги (газетная, туалетная), пропитанной раствором электролита. Вариантов электролита множество: от раствора поваренной соли до пива и рассола

Кстати, подобную проблему хорошо решил в свое время киевлянин С. Левченко [1], разработав низковольтный транзисторный приемник и конструкции гальванических элементов для его питания с применением разнообразных комбинаций пластин и растворов.

При выборе материала для пластин следует помнить, во-первых, что наиболее приемлемыми являются цинк, алюминий, сталь, железо, свинец, никель, латунь, медь, а также графит, а во-вторых, чем дальше материалы выбранной пары отстоят друг от друга в приведенном перечне, тем большее напряжение развивает элемент. Сила тока, отдаваемая элементом (а значит, и батареей элементов), зависит от площади пластин.

Недостаток такого источника питания — непродолжительный срок службы, после которого столбик приходится разбирать, промывать пластины, пропитывать бумажные прокладки, вновь собирать столбик и пускать источник в действие

Если же нужно питать карманный или переносный радиоприемник с динамической головкой, следует изготовить источник питания, обладающий значительно большей емкостью. Основой такого источника может стать медно-цинковый элемент (рис. 2), способный отдавать в нагрузку ток до 2 А при напряжении 1 В.

Для постройки одного элемента понадобятся: пластина цинка (в крайнем случае оцинкованного железа) размерами 200х60 мм; медный или латунный кружок диаметром 60 мм (его можно заменить свитой в спираль медной проволокой или свинцовой пластиной); стеклянная банка емкостью 0,7 -1 л с полиэтиленовой крышкой; поливинилхлоридная или стеклянная трубка диаметром 10...15 и длиной 150...200 мм, глауберова соль (сернокислый натрий (в крайнем случае поваренная соль); медный купорос

Собирайте элемент в такой последовательности На дно банки 1 положите медный кружок 7, предварительно припаяв к нему многожильный провод 6 и натянув на него поливинилхлоридную изоляционную трубку 5. Это будет плюсовой вывод элемента, который в дальнейшем нужно пропустить через отверстие в крышке 2.

В центре крышки вырежьте отверстие,

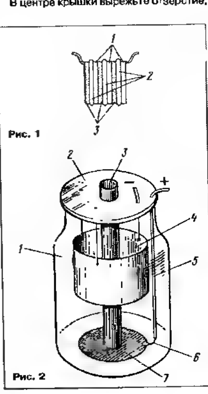


Рис. 1

Рис. 2

в которое будет плотно входить пластмассовая трубка 3. Снизу к крышке прикрепите, например, отрезками изолированного медного провода или, лучше, полосками оцинкованного железа цилиндр 4, свернутый из пластины цинка или оцинкованного железа. Длину отрезков подберите такой, чтобы нижний край цилиндра при закрытой крышке располагался примерно посредине банки. К одному из отрезков припаяйте многожильный провод — это минусовый вывод элемента. Наденьте крышку на банку и опустите трубку 3 настолько, чтобы она отстояла от электрода 7 на 1...2 мм.

Установив банку на "рабочее" место, залейте ее профильтрованным раствором глауберовой соли в кипяченой (а лучше дистиллированной) воде. В трубку опускайте кристаллы медного купороса, пока на дне банки не образуется слой темно-синей жидкости высотой 20...30 мм. Элемент готов к действию.

При работе элемента из медного купороса выделяется медь, которая оседает на медной пластине, а раствор бледнеет, поэтому кристаллы купороса нужно периодически добавлять. Цинковый же электрод постепенно растворяется. Через каждые 30...35 часов работы электролит нужно менять, а электроды промывать водой.

Возможна более простая конструкция гальванического элемента (рис. 3). В банку 1 насыпьте промытый речной песок 2, смоченный насыщенным раствором поваренной соли. Заливать раствор не следует, поскольку между песчинками должен проходить воздух. Затем вставьте в песок согнутую в цилиндр медную или латунную пластину 3, а в середине ее поместите цинковый или алюминиевый стержень 4. Элемент можно подключать к нагрузке.

При истощении элемента его нужно разобрать, песок промыть водой и затем смочить раствором соли, электроды прочистить, после чего элемент вновь собрать.

"Баночные" элементы способны отдавать ток, достаточный для питания не только приемника, но и лампы (и даже нескольких ламп) от карманного фонаря, что позволит с "комфортом" поужинать и даже почитать перед сном.

Если транзисторный приемник нуждается в питающем напряжении 6 или 9 В, придется составить батарею из соответствующего количества банок-элементов, соединенных последовательно.

Известно, что при эксплуатации последовательно соединенных элементов каждый из них способен отдать в нагрузку разную энергию. Поэтому бывают случаи, когда быстрее истощается один из элементов, но в итоге батарея оказывается неработоспособной. Избежать подобного можно шунтированием каждого элемента полупроводниковым диодом (лучше германиевым), включенным в обратной полярности. Пока элемент действует, диод закрыт. Как только элемент полностью разрядится, диод откроется и зашунтирует элемент. Общее напряжение батареи, конечно, уменьшится, но нагрузка еще некоторое время сможет функционировать.

В местностях, где часто дует ветер, можно соорудить простейший ветрогенератор (рис. 4). В землю врывают шест 7 с вбитой в него металлической осью 2 и надетой на ось шайбой 6. Поверх шайбы на оси располагают трубку-подшипник 3 с прикрепленным к нему флюгером 1 из фанеры или металла. На флюгере закреплен микроэлектродвигатель 4 от датской игрушки, на оси которого расположен пропеллер 5, изготовленный на жести.

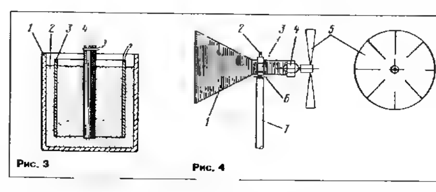


Рис. 3 Рис. 4

Когда дует ветер, флюгер ориентирует на него пропеллер, и он приводит в движение ротор электродвигателя. В данном варианте он выполняет роль генератора. На выходе двигателя-генератора появляется напряжение, которое, к сожалению, носит пульсирующий характер и пока непригодно для питания приемника. Самый простой выход из положения - включить между генератором и приемником фильтр, схема которого показана на рис. 5.

Но прежде нужно определить полярность напряжения, поступающего по проводам с двигателя-генератора. Если нет под рукой вольтметра, сделать это можно с помощью "бытового" индикатора — раствора поваренной соли, опустив в него провода от генератора: на поверхности минусового вывода будут выделяться пузырьки газа. Возможен и другой вариант — воткнуть провода в разрезанную сырую картофелину: вокруг плюсового вывода появится зеленое пятно.

Диод VD1 в фильтре предотвращает разрядку конденсатора C1 через генератор, а стабилитрон VD2 защищает приемник от перенапряжения при резких порывах ветра. Конденсатор C1 сглаживает пульсации, являясь своеобразным аккумулятором напряжения.

Если вблизи протекает хотя бы неширокий ручей, можно использовать энергию воды, соорудив маломощную гидроэлектростанцию, описание одного из вариантов которой было помещено в [2].

Немного об использовании солнечной энергии. Самый простой вариант — запастись солнечной батареей от микрокалькулятора либо вывезти из прибора провода от ее выводов. Правда, мощности такого источника хватит лишь на питание простейшего приемника с головными телефонами.

Отличные результаты получаются с промышленной солнечной батареей, обладающей сравнительно большой площадью и позволяющей получить выходное напряжение до 12 В и питать даже малогабаритный телевизор.

Неплохими параметрами обладает и самодельная солнечная батарея, собранная из диодов и транзисторов [3—5]. Правда, для ее изготовления понадобится несколько десятков указанных полупроводников.

Наконец, об использовании нашей мускульной энергии. Известно, что человек среднего здоровья способен развивать мощность до 100 Вт в течение 6...8 часов. Такой энергией можно питать радиоприемник, магнитофон, малогабаритный телевизор. Но как получить эту энергию?

Еще в гражданскую войну широко применялся так называемый "солдат-мотор". Это был велосипед без переднего колеса, рама которого жестко закреплялась на земле. От педалей, которые крутил солдат, шла ускоряющая передача на генератор, вырабатывающий электроэнергию.

Сегодня почти на каждом садовом или дачном участке есть велосипед. Достаточно установить на заднее колесо велогенератор питания фары, приподнять колесо над землей, сесть в седло и вращением педалей вырабатывать электрический ток. Велогенератор, как известно, выдает переменный ток, поэтому придется собрать выпрямитель (рис. 6) и через него питать аппаратуру.

Велогенератор не способен отдавать более чем 1...2 Вт. Но если поставить более мощный генератор, подобрать соответствующее передаточное отношение к нему от педалей и подключить к выходу выпрямителя буферный аккумулятор, то днем можно пользоваться этим сооружением как велотренажером, а вечером тратить накопленную электроэнергию для питания радиоаппаратуры.

И еще одна возможность получить електроэнергию. Если неподалеку проходит линия электропередачи (ЛЭП), постарайтесь использовать энергию ее электромагнитного поля. Натяните параллельно проводам ЛЭП провод-антенну, подобрав экспериментально ее длину, а концы антенны подключите к выпрямителю, скажем, собранному по схеме рис. 6. Выпрямленное напряжение способно питать маломощный низковольтный радиоприемник.

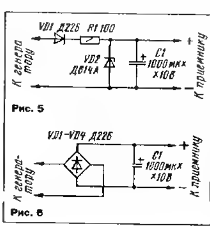


Рис. 5

Рис. 6

ЛИТЕРАТУРА

1. Левченко С. Экономичный радиоприемник с фиксированной настройкой. — Радио, 1990, № 10, с. 78—81.

2. Кажинский Б. Маломощная гидроэлектростанция. — Радио, 1949, № 10, с. 25—30.

3. Метрикин А. Солнечная батарея из диодов Д2. — Радио, 1972, № 7, с. 44.

4. Пульманов Н. Солнечные батареи. — Радио, 1974, № 5, с. 42—44.

5. Самелюк В. Солнечная батарея. — Радио, 1982, № 12, с. 49.

ДВА ИСПЫТАТЕЛЯ СТАБИЛИТРОНОВ

О. ДОЛГОВ, г. Москва; И. НЕЧАЕВ, г. Курск

"Прозвонка" стабилитрона омметром — примитивный способ убедиться в его исправности. Во многих же случаях нужно знать напряжение стабилизации конкретного экземпляра этого полупроводникового прибора. В этом помогут предлагаемые испытатели.

Схема одного из простых вариантов испытателя приведена на рис. 1. Основа его — компаратор напряжения DA1, способный сравнивать входные напряжения и выдавать соответствующий выходной сигнал в зависимости от их соотношения. Если на входе 4 компаратора напряжение меньше, чем на входе 3, то на выходе (вывод 2) будет уровень логического 0. Светодиод HL1 погашен.

Когда картина с входными напряжениями изменится на обратную, на выходе компаратора установится уровень логической 1 и светодиод вспыхнет.

К зажимам X1 и X2 подключают испытываемый стабилитрон в указанной на схеме полярности. В итоге на входе 3 компаратора будет напряжение, соответствующее напряжению стабилизации данного стабилитрона. На вход 4 напряжение поступает с движка переменного резистора R2. Перемещением движка резистора из нижнего по схеме положения вверх добиваются равенства напряжений на входах компаратора — этот момент фиксируют по началу свечения индикатора HL1. Остается лишь измерить вольтметром напряжение на движке резистора оно и будет соответствовать напряжению стабилизации.

Рис. 1

Рис. 2

Конечно, измерять каждый раз напряжение на движке — занятие мало интересное. Поэтому в готовой конструкции на корпусе испытателя напротив ручки переменного резистора укрепляют шкалу и заранее градуируют ее, перемещая движок резистора и измеряя в разных положениях его напряжение на входе 4 компаратора.

Испытатель рассчитан на проверку стабилитронов с напряжением стабилизации до 15 В при токе 5...10 мА. Для проверки мощных стабилитронов, например серии Д815, резистор R1 должен быть сопротивлением 200 Ом и мощностью 2 Вт, а источник питания обеспечивать ток не менее 100 мА.

Схема другого варианта испытателя показана на рис. 2. В нем роль компаратора выполняет операционный усилитель (ОУ) DA1, к выходу которого, как и в предыдущем устройстве, подключен индикатор — светодиод HL1.

Выводы проверяемого стабилитрона вставляют в гнезда разъема X1. Стабилитрон питается током от простейшего стабилизатора на транзисторе VT1. Значение тока в пределах 1...10 мА устанавливают переменным резистором R1. Это позволяет проверять приборы при разных токах стабилизации и отбирать из них наиболее стабильные по напряжению.

Образцовое напряжение снимают с движка переменного резистора R2. Напряжение на резисторе стабилизировано параметрическим стабилизатором, выполненным на транзисторе VT2 и стабилитроне VD1.

При проверке стабилитрона вначале устанавливают резистором R1 нужный ток, а затем перемещением движка резистора R2 добиваются такого положения, при котором малейшие отклонения в ту или иную сторону приводят к зажиганию или гашению светодиода. В таком положении напряжение на движке резистора R2 с точностью до нескольких десятков милливольт равно напряжению стабилизации испытываемого прибора. Если необходимо, изменяют ток стабилизации и повторяют замер напряжения на стабилитроне.

Измерив напряжение стабилизации при двух значениях тока, можно приближенно определить дифференциальное сопротивление стабилитрона по формуле

$$R_{диф} = (U_2 - U_1)/(I_2 - I_1),$$

где U_1 — напряжение при токе I_1, а U_2 — при токе I_2.

Если резистор R2 снабдить большой шкалой и проградуировать ее по точному (1%) вольтметру, то погрешность испытателя не превысит 5%, т.е. не хуже стрелочного вольтметра. Конечно, резистор R1 также снабжают шкалой и градуируют ее по образцовому миллиамперметру.

Испытатель обеспечивает измерение напряжения в пределах от 1 до 24 В. При напряжении менее 1 В ОУ работает неустойчиво. В случае, когда можно уменьшить диапазон измерений, понадобится и источник питания с меньшим напряжением. Соответственно придется подобрать стабилитрон VD1 другой серии.

Питают испытатель от нестабилизированного источника. Если же есть возможность использовать источник со стабильным выходным напряжением, испытатель удастся упростить, исключив из него транзистор VT2 со стабилитроном VD1 и соединив верхний по схеме вывод резистора R2 с плюсовым проводом питания.

Вместо указанного на схеме подойдет ОУ К153УД2, поскольку он позволяет подавать на входы большие напряжения. Подойдут и другие ОУ, например, К140УД9, К153УД1, К153УД3. Но в испытатель в этом варианте придется внести изменения: входные выводы 2 и 3 соединить с внешними цепями через резисторы сопротивлением 47 кОм, а между этими выводами включить встречно-параллельно два диода КД522Б.

Налаживание испытателя сводится к градуировке шкал переменных резисторов. Для этого к гнездам разъема X1 подключают миллиамперметр и, устанавливая движок резистора R1 в разные положения, измеряют ток, а затем наносят его значение на шкалу резистора.

Затем подключают к гнездам разъема переменный резистор сопротивлением 3,3 кОм, а параллельно ему — точный вольтметр. С помощью этого резистора устанавливают на гнездах последовательно напряжения от 1 до 24 В, а движок резистора R2 перемещают в положение, при котором будет равенство напряжений на входах ОУ (об этом было сказано выше). Значение измеренного вольтметром напряжения наносят на шкалу резистора. ■

РАЗРАБОТАНО В ЛАБОРАТОРИИ ЖУРНАЛА "РАДИО"

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАМАГНИЧИВАНИЯ ЗАГОТОВОК

Если понадобится изготовить небольшие постоянные магниты, скажем, к датчику для электрогитары, без предлагаемой установки (рис. 1) не обойтись. Она состоит из электромагнита L1, внутри которого размещают намагничиваемый материал, и электронного устройства, обеспечивающего прохождение через обмотку электромагнита мощного импульса тока.

Работает устройство так. После включения питания (выключателем SA1) зажигается индикатор HL2 "Сеть" и начинается зарядка накопительного конденсатора C1 через цепочку деталей VD2, R5, R6, VD1. Через 15...20 с вспыхивает индикатор HL1 "Готов", сигнализирующий о том, что накопительный конденсатор зарядился до рабочего напряжения.

Теперь можно нажать кнопку SB1 "Разрядка". Открывается тринистор VS1, и конденсатор C1 разряжается через электромагнит и тринистор. Протекающий через электромагнит импульс тока создает магнитное поле, которое и намагничивает заготовку из магнитного материала, находящуюся внутри електромагнита.

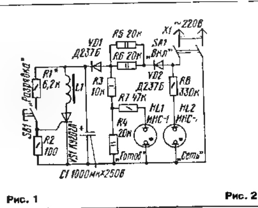


Рис. 1

Рис. 2

Электромагнит может иметь различные форму и число витков, а также магнитопровод необходимой формы из ферромагнитного материала. В авторском варианте, используемом для намагничивания кольцевых заготовок (рис. 2), он содержит 20 витков провода МГШВ 0,35, намотанных на магнитопроводе 1 из електротехнической стали. Витки равномерно размещены в четырех секциях, катушки 2 секций соединены последовательно, но так, чтобы получились четыре чередующихся разнополюсных магнита. Заготовки из сплава ЮНД4 в такой конструкции намагничиваются до уровня 30...50 миллитесла.

Очевидно, что изменив номиналы елементов устройства, можно добиться других уровней остаточной индукции. Например, увеличения намагниченности нетрудно достичь увеличением емкости накопительного конденсатора и сопротивления резистора R3, и наоборот.

Налаживание устройства сводится к подбору резистора R1 с таким максимальным сопротивлением, при котором надежно открывается, а затем закрывается (после зажигания индикатора "Готов" и нажатия и отпускания кнопки "Разрядка") тринистор VS1.

В. ПИЦМАН

Молдова, г. Бельцы

От редакции. Номиналы резисторов R3—R6 можно увеличить в несколько раз (с сохранением соотношений), соответственно снизив рассеиваемую ими мощность. Правда, возрастет длительность зарядки конденсатора C1, но практически это не отразится на работоспособности устройства.

МИКШЕР — ИЗ ШЕСТИ РЕЗИСТОРОВ

Несмотря на свою простоту, этот микшер успешно используется и на радиоузле, где работает автор, и в студии "Радиоэкспрессинформ" городского радиовещания. Наверняка он найдет применение нв школьных дискотеках и в домашних условиях при монтаже фонограмм и переписывании записей с различных источников на магнитофон и их озвучивании.

Схема микшера приведена не рис. 1. В нем использованы три переменных резистора и столько же постоянных. На входной разъем X1 подают сигнал амплитудой 2...3 мВ с низкоомного источника, например, с динамического микрофона или электромагнитного звукоснимателя электрогитары. Разъем X2 предназначен для подключения микшера к линейному выходу магнитофона, радиоприемника, тюнера, где сигнал достигает амплитуды 150 мВ.

С движков переменных резисторов R1, R2 оба входных сигнала смешиваются через резисторы R3, R4 и поступают на делитель R5R6. Результирующий выходной сигнал нужной амплитуды снимают с движка резистора R5 и подают через разъем X3 на микрофонный вход магнитофона, на который переписывают фонограмму и, скажем, пояснительный текст с микрофона. Уровень каждого из смешиваемых сигналов устанавливают либо резистором R1, либо R2.

Переменные резисторы — движковые, по их ручкам удобно контролировать положение движков, а значит, уровень снимаемого сигнала, постоянные — МЛТ или ВС.

Детали микшера, кроме разъемов, расположены внутри металлического корпуса (рис. 2). Постоянные резисторы смонтированы на выводах переменных. Металлические корпусы переменных резисторов соединены между собой и подключены к корпусу микшера и общему проводу. Через отверстия в корпусе наружу выведены провода к разъемам, из которых X2 и X3 - стандартные трехконтактные вилки серии ОНЦВГ, а X1 — двухгнездная розетка.

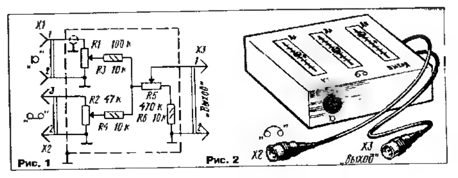


Рис. 1 Рис. 2

Е. БРИГИНЕВИЧ

г. Кисловодск

ПОДАВЛЕНИЕ ИМПУЛЬСОВ «ДРЕБЕЗГА» КОНТАКТОВ

С. БИРЮКОВ, г. Москва

Опытные радиолюбители знают, что непосредственная подача сигналов от механических контактов на входы цифровых микросхем неприемлема из-за так называемого "дребезга" контактов. Под этим подразумевают явление многократного неконтролируемого замыкания и размыкания пары контактов в моменты их соединения и расхождения. Результат "дребезга" — серия коротких паразитных импульсов, которые неминуемо предшестают каждому перепаду напряжения, вызываемому переключением этих контактов. В статье освещаются вопросы борьбы с последствиями "дребезга" контактов.

Известно, что установочные входы триггеров и счетчиков нечувствительны к импульсам "дребезга". Непосредственная же подача сигналов с механических контактов на счетныа входы требует специальных мер по подавлению этих импульсов, могущих вызывать многократное непредсказуемое срабатывание триггеров и счетчиков.

Журнал "Радио" неоднократно обращался к теме борьбы с последствиями "дребезга" контактов. Например, в статье С. Алексеева "Формирователи и генераторы на микросхемах структуры КМОП" ("Радио", 1985, № 8, с. 31—34) описаны различные варианты целей подавления импульсов "дребезга" с помощью статического триггера, дифференцирующей цепи, а также узла, обладающего свойствами интегрирующей цепи и триггера Шмитта.

Рассмотрим более подробно работу этого узла, незаслуженно редко используемого радиолюбителями. Схема его показана на рис. 1,а, упрощенные временные диаграммы работы — на рис. 1,б. В исходном состоянии не входе и выходе узла — высокий уровень. При замыкании контактов S1 напряжение не левой обкладке конденсатора C1 начинает уменьшаться и, если постоянная времени цепи R2C1 выбрана достаточно большой, достигает порога переключения элемента DD1.1 после окончания "дребезга". Элементы DD1.1 и DD1.2 переключаются, на выходе появляется низкий уровень. Положительная обратная связь обеспечивает крутые перепады напряжения на выходе.

При размыкании контактов S1 процесс переключения элементов протекает подобно описанному. В результате на выходе узла формируется импульс низкого уровня длительностью, равной времени замкнутого состояния контактов, а фронт и спад импульса несколько задержаны относительно моментов замыкания (на t_2-t_1) и размыкания (на t_4-t_3) контактов.

Если необходимо, чтобы спад выходного импульса низкого уровня происходил практически одновременно с моментом размыкания кнопки S1, нужно несколько изменить узел (см. схему рис. 1,в). На замыкание контактов кнопки узел реагирует аналогично предыдущему. При размыкании же контактов высокий уровень мгновенно поступает на нижний по схеме вход элемента DD1.1 и элементы DD1.1 и DD1.2 переключаются. Высокий уровень с выхода элемента DD1.2 через конденсатор C1 поступает на вход элемента DD1.1 и удерживает его в этом состоянии на время "дребезга" (рис. 1,г).

Подобным образом работает узел по схеме на рис. 1,д, только у его выходного импульса фронт синхронен с моментом замыкания контактов кнопки S1, а спад происходит после окончания "дребезга" разомкнувшейся кнопки (рис. 1,е).

При использовании в узле микросхемы другой серии пределы напряжения питания нужно соответственно изменить. Цепи питания микросхем на схемах не показаны.

В узле по схеме рис. 1,а вместо двух инверторов можно с успехом применить один элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ микросхемы К561ЛП2 (рис. 2), а в узлах по схемам рис. 1,в, д — один элемент 2ИЛИ и 2И микросхем К561ЛС2 и КР1561ЛИ2 соответственно (подойдет также один элемент микросхемы К561ЛП13, если подключить третий его вход к плюсовому проводу питания — функция 2ИЛИ — или к общему проводу — 2И).

"Антидребезговые" узлы, близкие по параметрам к узлам рис. 1,в, д, можно также построить на одном элементе ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ (рис. 3,а, б) или на любом другом неинвертирующем элементе. Незначительный недостаток этих узлов — выкостная нагрузка на источник сигнала, отсутствующая в предыдущих узлах.

Следует отметить, что описываемые устройства пригодны не только для подавления импульсов "дребезга" контактов, но и для улучшения формы импульсов с затянутыми фронтом и спадом, а также с импульсными помехами, например, в условиях приема по радиоканалу или длинной проводной линии.

Устройство, собранное по схеме рис. 4,а, эффективно улучшает форму импульсных сигналов со "звоном" (рис. 4,б),

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

(Окончание на с. 51)

УЛЬТРАЗВУК ПРОТИВ ГРЫЗУНОВ

В. БАННИКОВ, г. Москва

Проблема борьбы с грызунами злободневна для сельских жителей, дачников, а иногда и горожан. Автор разработал интвресное устройство для ее решения. Опытная проверка в подвале загородного дома показала, что когда оно было постоянно включено, мыши и крысы там не появлялись. Считая полученный результат интересным, редакция приглашает радиолюбителей продолжить начатую автором экспериментальную работу.

Различные устройства, излучающие ультразвук, уже пытались применять для отпугивания комаров, москитов, мокрецов и других кровососущих насекомых. К сожалению, они не всегда оказывались действенными. Об этом, в честности, говорилось в статье Ю. Виноградова "Так боятся ли комары ультразвука?", опубликованной в "Радио", 1994, № 7, с. 25, 26. И дело, зероятно, вовсе не в том, что ультразвук, в приницпе, не эффективен, а в том, что известные звукоизлучающие устройства обычно работают лишь не одной, строго фиксированной частоте Поясним это.

Представьте себе, что вместо ультразвука устройство излучает звуковые колебания, а объект "отпугивания" — сам человек. Тогде постоянно звучащий тон, хотя и надоедлив, но вполне терпим. Иное дело, если тон переменный, например, звук двух- или трехтональной сирены либо сирены с периодически изменяющейся частотой. Воздействие таких источников звука на животных, не говоря уже о человеке, неизмеримо сильнее. Эффективность возрастает, если частота модуляции звуковых колебаний совпадает с частотой некоторых жизненно важных биоритмов. Подобные сирены способны вызвать даже у диких животных чувство тревоги, испуга и страха.

Вероятно, ультразвуковые излучатели отпугивающих устройств тоже должны воспроизводить колебания не постоянной, а каким-то образом промодулированной частоты. Поскольку на человека сильнее воздействует звук переменной высоты, то, видимо, не животных более эффективно будет елиять именно частотная модуляция ультразвука. По такому принципу, кстати, работает появившееся недавно в продаже устройство "Сирена", предназначенное для отпугивания мышей, крыс, полевок и других грызунов.

Предлагаемое устройство (рис. 1) представляет собой ультразвуковой генератор, частота колебаний которого промодулирована инфразвуковыми колебаниями частотой 6...9 Гц. Генератор инфразвуковой частоты образуют элементы DD1.1, DD1.2, резисторы R1, R2 и конденсатор C1. Цепочка из разисторов R3, R4, R6, конденсатора C2, диодов VD1, VD2 и транзистора VT1 предназначена для периодического "увода" частоты ультразвукового генератора — симметричного мультивибратора, собранного на элементах DD1.3, DD1.4, резисторах R5, R7 и конденсаторах C5, C6 Его частота периодически, с частотой 6...9 Гц, изменяется от 25 до 50 кГц.

Транзисторы VT2—VT5, каждый из которых включен эмиттерным повторителем, образуют двухтактный мостовой усилитель, нагрузкой которого служит динамическая головка BA1 — она излучает ультразвук с частотной модуляцией. Диод VD3 и конденсаторы C3, C4 вто фильтр в цели питания микросхемы DD1. Диод VD3, кроме того, предохраняет микросхему от выхода из строя в случае ошибочной полярности включения источника питания всего устройства.

Какое принцип работы ультразвуковой сирены? Если, допустим, эмиттерный переход транзисторе VT1 замкнуть проволочной перемычкой, он будет постоянно закрыт, поэтому диоды VD1 и VD2 тоже будут закрыты и ультразвуковой генератор станет работать с постоянной частотой около 25 кГц. Поскольку номиналы резисторов R5, R7 и конденсаторов C5, C5, входящих в мультивибратор, равны между собой, этот генератор формирует строго симметричные прямоугольные импульсы, обеспечивающие головке BA1 работу без "перекоса". Это — низшая частота работы устройства.

Если теперь верхний (по схеме) вывод резистора R3 переключить не плюсовой проводник источника питания, а перемычку с эмиттерного перехода транзистора VT1 удалить, то транзистор постоянно будет в открытом состоянии. В этом случае диоды VD1 и VD2 станут поочередно открываться с частотой 50 кГц — удвоенной частотой ультразвукового генератора, являющейся высшей частотой устрой-[illegible]

В целом же устройство работает следующим образом. Когда сигнал низкого уровня на выходе елемента DD1 2 скечком сменяется высоким, примерно в течение 30 мс частота ультразвукового генератора изменяется (за счет плавного открывания транзистора VT1) с 25 до 50 кГц, после чего в течение 35 мс остается равной 60 кГц. Затем, когда сигнал высокого уровня на том же выходе элемента DD1.2 снова сменяется низким, генератор в течение 30 мс уменьшает свою частоту (из-за плавного закрывания транзистора VT1) с 50 до 25 кГц, после чего 35 мс формирует импульсную последовательность низшей частоты. Далее работа устройства циклически повторяется.

Частоту инфразвукового генератора можно изменять подборкой резистора R2, время нарастания и спада частоты ультразвукового генаратора — подборкой резистора R3, а значение высшей частоты устройства — резистора R6. При необходимости изменения низшей частоты (обычно в сторону ве уменьшения вплоть до 20 кГц) одновременно подбирают резисторы R5 и R7, соблюдая при этом равенство их номиналов.

Чтобы оценить не слух работу такого "беззвучного" устройства, частоту ультразвукового генератора придется уменьшить

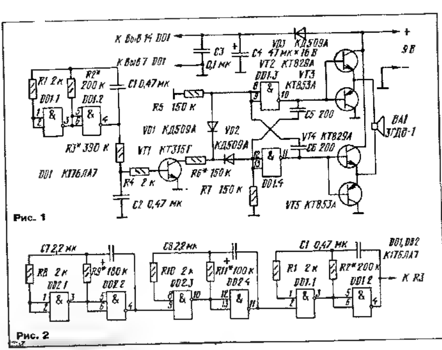


Рис. 1

Рис. 2

в несколько раз Твх, например, если параллельно каждому на конденсаторов С5 и С6 подключить по одному конденсатору емкостью 1000 пФ, частота генератора будет понижена примерно в шесть раз. В результате низшей и высшая частоты устройства уменьшатся соответственно до 4 и 8 кГц. А это вполне хорошо различаемый человеческим ухом писк. Именно в таком режиме и следует подбирать резисторы R2 и R3.

Резисторы устройства могут быть МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25. Конденсаторы С1—С3, С5 и С6 — любые керамические, а С4 — любой оксидный; диоды VD1—VD3 — кремниевые импульсные или высокочастотные. Транзистор КТ315Г заменим другим из этой же серии. Составные транзисторы VT2 и VT4 могут быть любыми из серий КТ829, КТ972, а VT3 и VT5 серий КТ853, КТ973. Если таких транзисторов нет, их можно составить из следующих пар: КТ3102А и КТ817Г (VT2, VT4), КТ3107А и КТ916Г (VT3, VT5). Микросхема К176ЛА7 (DD1) заменима на К561ЛА7, 564ЛА7, К176ЛЕ5, К561ЛЕ5, 564ЛЕ5.

Динамическая головка ВА1 — высокочастотная малогабаритная 3ГДВ-1. С головкой 6ГДВ-4 мощность ультразвуковых колебаний возрастет. Можно включить две головки, например, 3ГДВ-1 или 2ГД-36, соединив параллельно (соблюдая полярность) звуковые катушки, но их общее сопротивление не должно быть меньше 4 Ом.

При напряжении источника питания 9 В и восьмиомной нагрузке ток, потребляемый устройством, не превышает 0,5 А, а с четырехомной нагрузкой — 1 А. Питать устройство рекомендуется от источника стабилизированного напряжения соответствующей мощности.

Чтобы затруднить грызунам адаптацию к отпугивающему сигналу, целесообразно, видимо, для модуляции ультразвуковых колебаний использовать более сложный генератор инфразвуковой частоты, например, генератор псевдослучайной последовательности импульсов.

Схема практической конструкции такого генератора приведена на рис. 2. В нем два дополнительных инфразвуковых генератора на элементах DD2.1, DD2.2 и DD2.3, DD2.4, которые по отдельности способны формировать прямоугольные импульсы частотой около 1,9 и 3,6 Гц соответственно. Частоты всех трех генераторов выбирают так, чтобы они не были кратны одна другой. Тогда вместо методической частотной модуляции ультразвука удастся получить целые "трели", напоминающие (разумеется, в звуковом диапазоне) не только птичье пенье, но и мышиный и крысиный писк в стрессовой ситуации. Услышать его человек может, если примерно вдвое увеличить емкость конденсаторов С5 и С6 генератора на элементах DD1.3, DD1.4 и тем самым снизить его частоту до звукового диапазона. Именно в этом режиме подборкой резисторов R9, R11 и R2 изменяют частоту всех трех инфразвуковых генераторов.

Устройство с таким генератором колебаний инфразвуковой частоты наиболее точно имитирует тревожный писк грызунов, не воспринимаемый ухом человека, но прекрасно различаемый грызунами. ■

ДОРАБОТКА ИМПОРТНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ

С. БИРЮКОВ, г. Москва

Во многих магазинах и киосках, торгующих бытовой техникой, можно приобрести импортные настольные электронные часы-радиоприемник. На упаковочной коробке — название какой-либо крупной фирмы, например Philips, и мелким шрифтом made in China — сделано в Китае. Часы-радиоприемник, как правило, хорошо оформлены и удобны в эксплуатации, но покупатель с большим огорчением вскоре обнаруживает, что они отстают на несколько минут в сутки. В чем тому причина? Что сделать, чтобы ход часов стал нормальным?

Часы-радиоприемник обычно выполнены на двух микросхемах. Нередко встречается такая комбинация — LM8560 — собственно часы и CXA1019S — радиоприемник на диапазоны СВ и УКВ. Схемы устройств в основном повторяются, но могут встретиться и отличия, главным образом, в цепях питания.

Образцовой для часов служит частота электроосветительной сети — 50 Гц. В России и других странах СНГ она обычно несколько ниже номинала (хотя и в пределах допуска), что и приводит к отставанию часов. Для нормальной работы их надо дополнить генератором, обеспечивающим на входе часовой микросхемы стабильный сигнал частотой 50 Гц. При наличии резонатора на частоту 100 кГц (или кратную ей) нетрудно сделать генератор с цепочкой делителей, понижающих его частоту до необходимого значения. А вот с использованием в генераторе широко распространенного часового кварцевого резонатора на частоту 32768 Гц получить импульсы, следующие с частотой 50 Гц, не так-то просто.

Схема узла, в котором частота 50 Гц, необходимая для часов, формируется из частоты 32768 Гц, приведена на рис. 1. На микросхеме DD1 собраны генератор, частоту колебаний которого стабилизирует резонатор ZQ1, и делитель его частоты. На выходе К микросхемы формируются импульсы с частотой следования 32768 Гц, а не выходах 9 и 14 соответственно 64 и 2 Гц. Элемент совпадения DD2.1 пропускает через себя лишь половину импульсов частотой 64 Гц, поэтому средняя частота не его выходе равна 32 Гц. Импульсы с выхода К микросхемы DD1 и выхода элемента DD2.1 дифференцируются ячейками С3R3 и С4R4, в результате чего на входы 9 и 8 элемента DD2.2 поступают совпадающие во времени последовательности импульсов частотой 32768 и 32 Гц. На выходе этого елемента формируются импульсы суммарной частоты 32800 Гц, которую микросхема DD3 совместно с элементами DD2.3 и DD2.4 делит не 326 [1].

Диод VD1 и резистор R5 увеличивают число входов элемента И-НЕ (DD2.4) до трех, что необходимо для получения требуемого коэффициента деления. Импульсы с выхода 2^{8} микросхемы DD3 поступают на вход С JK-триггера DD4 — для формирования импульсов частотой 50 Гц и скважностью 2, обеспечивающей нормальное функционирование цепей динамической индикации часов.

Источником питания этого устройства служит блок питания самих часов, фрагмент схемы которого приведен на рис. 2.

В часах использован светодиодный индикатор (HG1') на четыре цифровых разряда, элементы цифровых знакомест которого в довольно произвольном порядке разбиты на две группы. В каждой из групп объединены катоды элементов светодиодов и соединены с контактами 1 и 2 индикатора. Часовая микросхема DD1' подключена к источнику двуполярного напряжения ±6 В, собранному не диодах VD1', VD2' и конденсаторах С1' и С2'. Диоды этого источника обеспечивают подачу полуволн отрицательной (относительно цепи +6 В) полярности не группы объединенных катодов индикатора HG1'. Синхронно с частотой сети микросхема DD1' выдает необходимые сигналы на аноды соответствующей группы элементов индикатора.

После дополнения часов генератором с делителем его частоты до 50 Гц работа микросхемы DD1' уже не связана непосредственно с частотой сети. Поэтому для функционирования цепей динамической индикации в дополняющее устройство введены транзисторы VT1 и VT2, включающие в соответствующие моменты времени нужную группу элементов индикатора HG1', и диоды VD2, VD3, которые вместе с диодами VD3' и VD4' часов образуют обычный мостовой выпрямитель для питания индикатора.

Для обеспечения нормального режима динамической индикации в микросхеме DD1' часов введена небольшая задержка момента смены информации для групп элементов относительно прихода фронтов импульсов частотой 50 Гц. Поэтому в работу ключевых транзисторов VT1 и VT2 введена пауза длительностью около 0,4 мс, во время которой и происходит смена информации. Длительность паузы определяется дифференцирующей цепью С6R6, а элементы DD5.1 и DD5.2 выполняют функцию И для сигналов низкого уровня (либо ИЛИ для высокого [2]).

Все детали узла доработки часов смонтированы на печатной плате, чертеж которой приведен на рис. 3. Постоянные резисторы — КИМ-0,125 (R2) и МТ-0,125; конденсатор С1 — КТ4-21б, остальные КМ-5 и КМ-6. Транзисторы VT1 и VT2 могут быть любыми структуры p-n-p малой или средней мощности с допустимым коллекторным током не менее 150 мА, диоды VD1 — VD3 любые кремниевые не рабочий ток такого же значения. Стабилитрон VD4 — любого типа не напряжение стабилизации 7...8 В.

Микросхемы К561ИЕ16 можно заменить не К561ИЕ10, собрав не ней делитель час-

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 4

Рис. 5

тоты на 164 и поделив ее на 2, используя для этого свободный JK-триггер микросхемы DD4. Микросхема К561ТВ1 заменима на К561ТМ2, а К561ЛП13 — на два элемента ИЛИ, собранные из элементов ИЛИ-НЕ одной микросхемы К561ЛЕ5.

Частоту кварцованного генератора целесообразно подстроить до установки платы в корпус часов. Точнее всего это можно сделать, контролируя цифровым частотомером период колебаний 1 с на выходе 15 (вывод 5) микросхемы DD1. Если такой возможности нет, то нестраивать генератор придется по сигналам поверки времени.

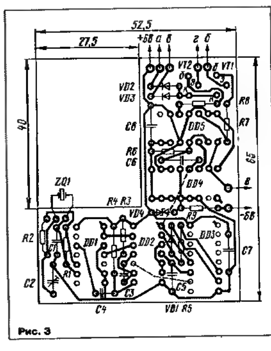


Рис. 3

Монтажную плату устанавливают под основной платой часов, предварительно срезав одну из пластмассовых стоек корпуса. На плате же часов следует разрезать печатные проводники, идущие от сетевого трансформатора к индикатору (на рис. 2 обозначено крестами) и удалить перемычку между выводом обмотки III трансформатора Т1' и конденсатором С3'. Затем подключить гибкими проводниками контактные площадки дополнительной платы к соответствующим точкам основной, и включить часы в сеть. Если элементы индикатора образуют хаотический рисунок, это укажет на необходимость поменять местами проводники, идущие от эмиттеров транзисторов VT1 и VT2 к индикатору часов.

В инструкции к часам нет указания, как в них устанавливать точно текущее время. Да это и не требовалось — при работе часов от сети точность их хода невысока. А вот после доработки появляется смысл в точном пуске часов. Выполнять его можно так. Установить на табло время, соответствующее показанию образцовых часов, и в момент, когда они увеличат свои показания на одну минуту, нажать и отпустить кнопку установки минут.

Сетевой трансформатор приобретенных часов может иметь одну вторичную обмотку с отводом от середины (рис. 4). Для таких часов диоды VD2 и VD3 в узле доработки не нужны — точку соединения коллекторов транзисторов VT1 и VT2 следует соединить с объединенными анодами диодов VD3' и VD4' (точки в и в на рис. 4). Печатная плата в этом случае имеет Т-образную форму и ее также устанавливают под основной. Питание для узла доработки снимают с конденсатора С1' или с выводов 15 и 20 микросхемы DD1'.

Доработанные таким образом часы вполне пригодны для установки в автомобиль, однако приемник в диапазоне СВ будет работать плохо.

Если в приобретенных часах есть переключатель частоты сети 50/60 Гц, целесообразно сделать более простой формирователь импульсов частотой 60 Гц (рис. 5). В таком случае на выходе элемента совпадения DD2 1 сигнал низкого уровня будет появляться после окончания каждого 15-го импульса и присутствовать до окончания 16-го. В результате на выход элемента DD2.2 станут проходить 15 импульсов из поступивших на его вход 16-ти.

Импульсы частотой 126 Гц можно снять с выходов Т2 или Т4 микросхемы К176ИЕ12 с кварцевым резонатором на 32768 Гц (выходы Т1 и Т2 для этой цели непригодны [3]. Для формирования частоты 120 Гц из 128 или 60 из 64 Гц, полученных с выхода микросхемы К176ИЕ5, надо вход 5 элемента DD2.2 подключить не к выходу 1 счетчика DD1.1 (как на рис. 5), а к его входу СР (вывод 2).

Как частоту импульсов 100 Гц, полученную таким способом, использовать в других электронных устройствах? Импульсы этой частоты следуют во времени неравномерно. Но эта неравномерность невелика, поэтому никак не скажется на работа секундомера, шахматных часов или какого-либо другого измерителя времени, от которого требуется точность в 0,01 с. Однако эти импульсы совершенно непригодны, например, для задания времени счета в цифровом частотомере, где необходимы точные интервалы в 0,01 с.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев С. Применение микросхем серии К561. — Радио, 1987, № 1, с. 43—45

2. Алексеев С. Формирователи и генераторы на микросхемах структуры КМОП. — Радио, 1985, № 8, с. 31—35.

ЗАВИСИМОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРО- И РАДИОПРИБОРОВ

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

Многие радиотехнические устройства, например телевизор с антенным усилителем, работают только совместно. В таких случаях блок питания антенного усилителя целесообразно так "привязать" к телевизору, чтобы он подключался к сети одновременно с телевизором, т. е. сделать их включение зависимым. Тогда блок питания антенного усилителя можно разместить на задней стенке телевизора и "забыть" о его существовании.

Схема устройства, позволяющего реализовать такой режим работы приборов-нагрузок, показана на рис. 1. Один из приборов, например телевизор, будем называть "ведущим", а другой (блок питания антенного усилителя) — "ведомым". Подобным образом можно "связать" многие другие электро- и радиоприборы.

Как работает такое устройство? После включения "Нагрузки 1" через диоды VD2 и VD3 течет основной потребляемый от сети ток. При отрицательной полуволне напряжения на верхнем по схеме сетевом проводе открывается диод VD4 и падение напряжения на нем не превышает 0,7...1 В. Поэтому тринистор VS1 закрыт. Положительная полуволна напряжения сети создает на диодах положительное напряжение 1,4...2 В, которое открывает тринистор. В результате срабатывает электромагнитное реле K1 и замыкающимися контактами K1.1 подключает к сети "Нагрузку 2". Если же "Нагрузку 1" выключить, тринистор не откроется и "Нагрузке 2" окажется обесточенной.

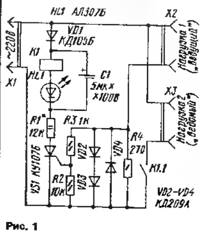


Рис. 1

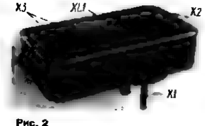


Рис. 2

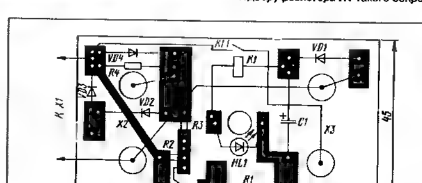


Рис. 3

Диод VD1 выполняет функцию однополупериодного выпрямителя, обеспечивающего тринистору нормальный режим работы, а конденсатор C1 сглаживает пульсации напряжения на обмотке реле.

Резистор R3 ограничивает ток через управляющий электрод тринистора, а R1 — через обмотку реле.

Индикатором подключения нагрузки к сети служит светодиод HL1. Если такая индикация не нужна, вместо светодиода можно установить проволочную перемычку.

Внешний вид устройства показан на рис. 2, а его печатная плата с размещением деталей на ней — на рис. 3. Диод VD1 — любой выпрямительный с обратным напряжением не менее 400 В. Диоды VD2—VD4 также любые выпрямительные, в том числе и с небольшим допустимым обратным напряжением; их выбирают в зависимости от тока, потребляемого "ведущей" нагрузкой. Для диодов КД209А, указанных на схеме, этот ток может достигать 0,5 А (мощность нагрузки до 110 Вт). А если нагрузка мощнее, то надо применить диоды КД212, КД213 (до 200 Вт) или КД202, КД203 (до 1 кВт).

Реле K1 — высокоомное на ток срабатывания не более 10 мА, например, РЭС10 (сопротивление обмотки 4,5 кОм, паспорт РС4.524.301) или РЭС9 (сопротивление обмотки 9,6 кОм, паспорт РС4.524.204). Конденсатор C1 — К50-6, К50-24 или серий К53, К52.

Печатная плата, выполненная из одностороннего фольгированного стеклотекстолита, используется и как панель для крепления гнезд, составляющих разъемы X2 и X3.

Налаживание устройства сводится к подбору резистора R1 такого сопротивления, чтобы через реле протекал номинальный ток срабатывания с запасом до 15 %. Этот ток контролируют миллиамперметром, включенным последовательно с обмоткой электромагнитного реле. ■

РАЗРАБОТАНО В ЛАБОРАТОРИИ ЖУРНАЛА "РАДИО"

ПОДАВЛЕНИЕ ИМПУЛЬСОВ "ДРЕБЕЗГА" КОНТАКТОВ

(Окончание. Начало см. на с. 47)

который появляется при их передаче по длинной, плохо согласованной линии. Для этой цели пригодны и узлы по схемам рис. 1 и 2, но они работают с задержкой принимаемого сигнала, устройство же по схеме рис. 4,а такой задержки не дает.

Исходно триггер DD2.1 находится в единичном состоянии (если необходимо, следует предусмотреть его предустановку при включении питания), на его входе D — низкий уровень. Первый плюсовой перепад "звона" входного импульса (или импульс "дребезга" контактов кнопки) устанавливает триггер в нулевое состояние, все последующие перепады изменить это состояние не могут, поскольку на входе D на время "звона" сохраняется низкий уровень. Постоянная времени цепи R1C1 должна быть такой, чтобы к приходу спада входного импульса напряжение на конденсаторе C1 было близко к напряжению питания, тогда первый же минусовый перепад входного импульса установит триггер DD2.1 снова в единичное состояние.

КОНТРОЛЕР ЛАМП СТОП-СИГНАЛА

В. БАННИКОВ, А. ВАРЮШИН, г. Москва

О перегорании одной из ламп указателя поворотов автомобиля вполне можно судить по изменению частоты срабатывания реле-прерывателя. А вот об исправности (или неисправности) ламп сигнала торможения своей машины водитель не информирован никак. А ведь стоп-сигнал появился на транспортных средствах на полвека раньше, чем указатель поворотов.

О том, что сделано для устранения этого "перекоса" автопромышленностью и радиолюбителями, вы узнаете из помещенной ниже статьи.

Очевидно, что с точки зрения безопасности движения значимость индикации момента начала торможения несравненно выше, чем сигнала предполагаемого поворота. Но пока лишь на легковом автомобиле ВАЗ-21099 появилась новая контролирующая система [1], которая призвана следить за исправностью ламп стоп-сигнала и бортовых габаритных фонарей (передних и задних). Когда на борту все исправно, система ничем себя не обнаруживает. При перегорании же одной (или более) ламп, обслуживаемых системой, или при нарушении цепи их питания включается сигнальная лампа.

Однако эта система с реле 4402.3747 не лишена недостатков. Так, из-за случайного нарушения подачи питания (например, перегорания предохранителя или нарушения контакта) ее сигнальная лампа не включится. Для водителя это информация "Все в порядке". Между тем и габаритные фонари, и стоп-сигнал могут быть обесточены.

То же произойдет и при отсутствии контакта в патроне самой сигнальной лампы, либо при перегорании ее нити. И тогда получить объективную информацию о состоянии ламп указанных светотехнических приборов оказывается вообще невозможно. В довершение сказанного заметим, что комбинированная контактно-транзисторная электроника указанного реле заведомо малонадежна.

Несколько лет назад автолюбителем П. Бондарем из Хабаровского края предложено простое устройство [2] контроля ламп HL1 и HL2 стоп-сигнала (рис. 1). Дополнительная контрольная лампа HL3 смонтирована на щитке приборов машины. Предохранитель FU1 и включатель SF1 стоп-сигнала — стандартные элементы автомобиля (допустимый ток предохранителя не должен превышать 8 А).

Собственно устройство содержит мощный транзистор VT1 и резисторы R1, R2. Когда контакты включателя стоп-сигнала SF1 разомкнуты (педаль тормоза не нажата), устройство обесточено, лампы HL1, HL2 и HL3, разумеется, не светят. Когда же контакты SF1 замыкают, через токоизмерительный резистор R2 течет ток ламп HL1, HL2. Падение напряжения на этом резисторе открывает транзистор VT1 — включается лампа HL3.

Если контакт во включателе SF1, разъемах X1 или X2 нарушится либо перегорит предохранитель FU1, лампы HL1 и HL2 останутся обесточенными. Не будет светить и контрольная лампа HL3, что укажет на возникшую неисправность. При нарушении контакта в разъеме X2 или перегорании нити лампы HL3 она также светить не будет

Все это, несомненно, заставит водителя проверить исправность ламп стоп-сигнала. Резисторы R1 и R2 подобраны по сопротивлению так, чтобы при перегорании хотя бы одной из стоп-сигнальных ламп лампа HL3 уже не включалась.

Достоинства этого устройства очевидны — простота конструкции (его детали П. Бондарь монтирует в пластмассовой пробке от "шампанского", а потом заливает эпоксидным компаундом), легкость подключения к любому автомобилю, высокая надежность (из-за отсутствия подвижных контактов) и подлинная достоверность информации.

Однако устройство не защищено от выхода из строя транзистора VT1 при случайном замыкании вывода контрольной лампы HL3 на корпус машины. Такие замыкания на практике не редкость, поскольку контрольную лампу, как правило, монтируют отдельно от самого устройства (или используют уже имеющуюся на щитке приборов), зачастую рядом с токоведущими и "заземленными" деталями и проводниками. Из-за этого при замене лампы и других ремонтных операциях подобные замыкания вполне реальны.

Вообще проблему защиты транзистора VT1 можно решать по-разному. Если, например, лампу HL3 смонтировать в корпусе контролера и его целиком установить на приборной панели, вероятность замыкания будет сведена практически к нулю.

Еще лучше лампу заменить светодиодом, например, АЛ307КМ (красного свечения), АЛ307ЖМ (желтого) или АЛ307НМ (зеленого), обладающим большой яркостью. Хотя светодиод АЛ307КМ и наименее яркий из указанных, его красный цвет свечения все-таки предпочтительнее, поскольку он согласуется с требованиями международных правил. Последовательно со светодиодом (его катод должен быть соединен с корпусом машины) следует включить токоограничительный резистор сопротивлением 1,5 кОм и мощностью не менее 0,25 Вт.

Для повышения заметности светового сигнала можно использовать линейку из двух-трех светодиодов, включенных последовательно. В этом случае их размещают вплотную один к другому в ряд или треугольником. Токоограничительный резистор потребуется подобрать заново так, чтобы ток через цепь светодиодов не превышал максимального паспортного значения.

Надежность и долговечность светодиодов намного больше, чем ламп накаливания, поэтому менять их, как правило, не требуется

Если же все-таки принято решение использовать контрольную лампу некаливания, то целесообразно контролер дополнить узлом защиты выходного транзистора. Схема одного из вариантов защищенного контролера показана на рис. 2 В этом устройстве, как и в исходном, транзистор VT1 реагирует на ток, потребляемый лампами HL1 и HL2 Но здесь его коллекторной нагрузкой является не контрольная лампа, а резистор R4, сопротивление которого существенно больше, [illegible]

На логических элементах DD1.1, DD1.2 собран пороговый узел (триггер Шмитта). Конденсаторы C3 и C4 снижают уровень помех, проникающих из бортовой сети Диоды VD1 и VD3 защищают микросхему DD1 и оксидный конденсатор C3 от случайной подачи напряжения обратной полярности.

Интегрирующая цепь R5C2 создает небольшую временную задержку срабатывания устройства. Триггер Шмитта переключается при напряжении, равном 0,505 ($U_{пит}$ – 0,7 В), а при 0,495 ($U_{пит}$ 0,7 В) возвращается в исходное состояние ($U_{пит}$ — напряжение бортовой сети, а 0,7 В – падение напряжения на диоде VD3, который по питанию включен последовательно с микросхемой).

На элементах DD1 3, DD1 4 и диоде VD2 собран узел защиты транзистора VT2 от замыкания цепи контрольной лампы HL3 на корпус. Дифференцирующая цепь C5R9 создает временную задержку около 5 мкс. Мощный составной транзистор VT2 коммутирует лампу HL3, служащую его коллекторной нагрузкой. Базовый ток транзистора VT2 ограничивают резисторы R10 и R11

При налаживании контролера резистор R2 должен быть подобран таким, чтобы при обеих включенных лампах HL1 и HL2 транзистор VT1 был открыт и падение напряжения на резисторе R4 было бы заведомо больше напряжения, равного верхнему порогу переключения триггера Шмитта. Когда же включена лишь одна лампа (HL1 или HL2), падение напряжения на резисторе R4 должно быть непременно меньше нижнего порога.

После замыкания контактов SF1 (нажата педаль тормоза) транзистор VT1 открывается и конденсатор C2 довольно быстро заряжается через резистор R5. Как только напряжение на конденсаторе C2 превысит верхний порог включения триггера Шмитта, на выходе элемента DD1.2 низкий уровень скачком изменится на высо-

Рис. 1

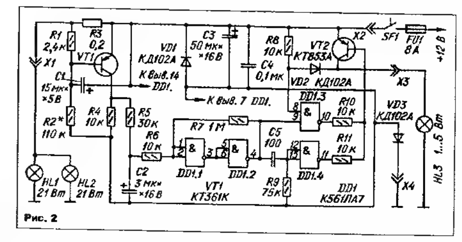


Рис. 2

кий. При этом на выходе элемента DD1.4 формируется короткий (около 5 мкс) импульс низкого уровня, из-за чего транзистор VT2 открывается и на лампе HL3 появляется напряжение, близкое к напряжению бортовой сети.

Если все в порядке и аварийного замыкания цепи контрольной лампы HL3 на корпус нет, открытый диод VD2 закрывается, в результате чего к обоим входам элемента DD1.3 будет подан высокий уровень напряжения. Благодаря этому на выходе элемента DD1.3 возникает низкий уровень, открывающий транзистор VT2 уже и после того, как на выходе элемента DD1.4 вновь установится высокий уровень — происходит своеобразное самоблокирование узла.

В том же случае, когда выводы лампы HL3 случайно окажутся замкнутыми, диод VD2 будет все время открыт, поэтому на выходе элемента DD1.3 останется высокий уровень. Таким образом, транзистор VT2 может быть открыт лишь на очень короткое время — 5 мкс. Этим обеспечена его надежная защита от повреждения вследствие случайного замыкания разъема X3 на корпус автомобиля. Когда же причина замыкания будет устранена, чтобы включить контрольную лампу HL3, придется еще раз нажать на педаль тормоза.

Если хотя бы одна из стоп-сигнальных ламп HL1 или HL2 (или обе они) перегорит, напряжение на резисторе R4 будет меньше верхнего порога переключения триггера Шмитта, поэтому транзистор VT2 остается закрытым и контрольная лампа HL3 выключена.

При исправных лампах она будет включаться с некоторой задержкой, определяемой параметрами цепи R5C2. Если эту задержку исключить (изъять конденсатор C2 и замкнуть резистор R5 перемычкой), работа устройства несколько изменится. При исправных стоп-сигнальных лампах контрольная лампа будет включаться практически одновременно с ними. Если же нить одной из стоп-сигнальных ламп перегорит, контрольная лампа будет вспыхивать всякий раз после нажатия на педаль тормоза, а в процессе торможения светить не будет.

Дело в том, что пока нить работающей стоп-сигнальной лампы еще холодная, ее сопротивление мало, поэтому потребляемый лампой ток, а значит, и падение напряжения на токоизмерительном резисторе R3 велики. Повышенным будет и напряжение на резисторе R4, из-за чего контрольная лампа сначала включается. Однако вскоре, когда нить стоп-сигнальной лампы прогреется, уменьшится и напряжение на резисторе R4. Именно поэтому контрольная лампа HL3 лишь кратковременно вспыхивает.

В случае перегорания обеих стоп-сигнальных ламп контрольная лампа не будет включаться вовсе, поскольку транзистор VT1 останется закрытым.

Кому-то такой видоизмененный алгоритм работы контролера покажется предпочтительнее исходного, так как он позволяет четко диагностировать вид неисправности стоп-сигнальных ламп. Отметим, что фильтрующий конденсатор C1 (устраняющий влияние на работу устройства пульсаций напряжения бортовой сети, возникающих из-за работы автомобильного генератора переменного тока) также создает небольшую задержку включения контрольной лампы HL3. Но если емкость этого конденсатора не превышает 10...15 мкФ, из глаз эта задержка почти незаметна.

Контрольная лампа HL3 при торможении автомобиля не будет светить также и из-за нападок с контактами в разъемах X1, X2, в выключателе SF1 или в предохранителе FU1. Если же возникнет дефект в разъеме X3, в патроне лампы HL3 или в самой контрольной лампе, отсутствие ее свечения при нажатой педали тормоза и исправных лампах стоп-сигнала, без сомнения, позволит, в конце концов, найти и устранить неисправность.

В качестве контрольной в устройстве можно использовать имеющуюся на автомобиле лампу сигнального устройства гидропривода рабочей тормозной жидкости и включения стояночной тормозной системы. Тогда при включении стояночного (ручного) тормоза эта лампа, как и обычно, будет мигать, а после нажатия на педаль тормоза — светить непрерывно.

Таким же образом можно использовать и другие контрольные лампы, смонтированные на приборной панели, например, лампу указателя уровня тормозной жидкости, что не нарушит его основного режима работы. Вполне подойдет и резервная лампа, имеющаяся в щитке приборов многих автомобилей. Важно лишь, чтобы один из выводов лампы был соединен с корпусом машины. Годятся лампы A12-1,2 (около 1 Вт), T8/4 (4 Вт), A12-5, A12-5-1 (5 Вт).

Отметим, что порог срабатывания по потребляемому стоп-сигнальными лампами току в известных пределах не зависит от параметров контрольной лампы, как в предыдущем устройстве.

При включенных обеих лампах HL1 и HL2 напряжение на резисторе R4 должно быть близко к напряжению бортовой сети, а если включена лишь одна из них, напряжение на нем не должно превышать 1...2 В. Добиваются этого подборкой резистора R2. Значительно реже требуется подборка резистора R1 и лишь в отдельных случаях — R3.

Проволочный резистор R3 изготавливают из отожженной нихромовой проволоки диаметром 1 мм. Отрезок длиной 130 мм (в контролере П. Бондаря — 200 мм) свивают в спираль на цилиндрической оправке диаметром 10...15 мм и укрепляют на основании из теплостойкого материала. Концы отрезка зачищают и залуживают водным раствором хлористого цинка (так называемой "паяльной кислотой") в качестве флюса. Затем концы тщательно промывают мыльной пеной и паяют, как обычно, с канифолью.

В заключение необходимо проконтролировать падение напряжения на участке от аккумуляторной батареи до ламп стоп-сигнала — оно не должно превышать 1 В (это одно из требований международных правил).

Если стоп-сигнальные лампы HL1, HL2 окажутся вдруг замкнутыми (например, вследствие удара в автомобиль сзади в аварийной ситуации), предохранитель FU1, разумеется, перегорит. На короткое время к резистору R3 будет приложено все напряжение бортовой сети. Однако сильно нагреться он не успевает. Ток базы транзистора VT1 также кратковременно увеличивается, однако остается сравнительно небольшим, поскольку сопротивление резистора R1 весьма велико. Для сравнения заметим, что перегрузка транзистора VT1 в контролере П. Бондаря значительно больше, поскольку там сопротивление этого резистора всего 20 Ом.

Узел защиты транзистора VT2, вообще говоря, в налаживании не нуждается. Однако может оказаться необходимым уточнить номинал резистора R9. Сопротивление этого резистора должно быть минимальным, но обеспечивающим первоначальное открывание транзистора VT2 на время, достаточное для надежного самоблокирования системы.

Все регулировочные операции рекомендуется проводить при напряжении питания 14 В, наиболее характерном для исправной бортовой сети автомобиля.

Микросхему К561ЛА7 можно заменить на К176ЛА7 или 564ЛА7. Транзистор КТ853А заменим на любой из серии КТ853 или КТ973. Если же готового составного транзистора нет, его допустимо собрать из любого маломощного транзистора серии КТ3107 со статическим коэффициентом передачи тока базы не менее 200 и любого мощного транзистора серий КТ814, КТ816 или КТ818. Вместо транзистора КТ361К лучше всего использовать КТ502Е, КТ502Д или в крайнем случае КТ502Г, КТ502В. В любом случае в устройстве желательно применять транзисторы с запасом по напряжению на коллекторе.

Диоды могут быть любыми кремниевыми малогабаритными. Резисторы — МЛТ-0,125, ОМЛТ-0,125 или ВС-0,125. Оксидные конденсаторы следует применять холодостойкие — серий ЭТО, К52, К53, остальные — любые керамические.

ЛИТЕРАТУРА

1. Банников В. Лампы под контролем. — За рулем, 1994, № 8, с. 47, 48.

2. Чуйкин А. Стоп-сигнал под надежным контролем. — За рулем, 1995, № 9, с. 80.

ЭКСПАНДЕР ЕХ90 ДЛЯ ШУМОПОНИЖЕНИЯ

Экспандер ЕХ90 относится к приборам динамической обработки сигнала. Он пригоден для уменьшения уровня шумов, сопутствующих какому-либо источнику звука или для увеличения атаки звуков музыкального инструмента. Широкому кругу радиолюбителей могут быть интересны принцип его работы и особенности схемотехники.

Различают два типа экспандеров. Первый из них действует во всем динамическом диапазоне сигнала. Он используется в тракте воспроизведения в компандерных системах, снижающих шумы аналоговых магнитофонов, совместно с компрессором в тракте записи.

Прибор ЕХ90 относится к устройствам другого типа, которые воздействуют преимущественно на слабые сигналы. Он допускает установку порога регулирования, ниже которого коэффициент передачи устройстве уменьшается. Ограничители шума (noise-gate) действуют подобным же образом, но они обладают фиксированным порогом, ниже которого шумы или сигнал сильно ослабляются.

Коэффициент расширения динамического диапазона, один из основных параметров экспандера, выражает собой соотношение между изменением уровней входного и выходного сигналов. Например, при коэффициенте расширения $K_э$-2, пороге 0 дБ и уровне входного сигнала −20 дБ уровень выходного сигнала будет −40 дБ, а коэффициент передачи уменьшится при этом на 20 дБ. Если теперь уровень входного сигнала понизится до −40 дБ, уровень выходного сигнала станет −80 дБ, а коэффициент передачи уменьшится на 40 дБ.

Экспандеры преимущественно применяют для уменьшения уровня шумов, возникающих в тракте приема или воспроизведения звуковых сигналов. Эти шумы вызывают паразитную модуляцию звукового сигнала, однако они проявляются в основном при малых уровнях сигнала и маскируются сигналом больших уровней.

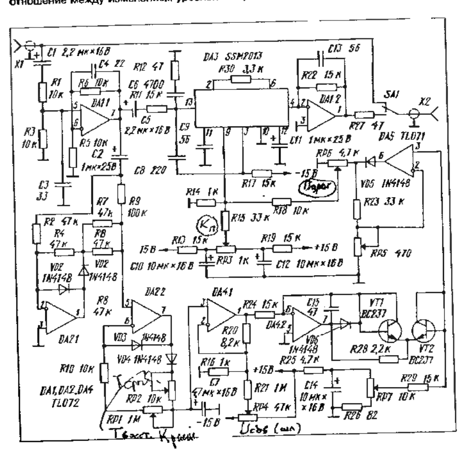
Применение экспандера позволяет еще более уменьшить эти слабые уровни и практически подавить паразитную модуляцию звука, вызванную шумом. Устройство предпочтительно использовать при воспроизведении звуков с огибающей, имеющей большую продолжительность. Экспандеры служат также для увеличения атаки музыкального инструмента: при возрастании уровня коэффициент передачи увеличивается, время спада сигнала зависит от изменения уровня.

Экспандер ЕХ90 допускает ряд регулировок, которые позволяют по желанию изменять характер звучания и устанавливать его динамические характеристики. Так, регулирование порога производят в пределах от −40 дБ до 0 дБ номинального уровня. Коэффициент расширения динамического диапазона устанавливают в пределах $K_э$=1...2. Регуляторы позволяют изменять время нарастания сигнала и устанавливать номинальное значение коэффициента передачи при падении уровня входного сигнала в фазе уменьшения усиления. Всего устройство имеет четыре регулятора, которые расположены на передней панели прибора. Переключателем можно выбрать режим обработки — экспандирование или просто передача входного сигнала без изменения. ЕХ90 имеет монофонические вход и выход, рассчитанные на номинальный уровень сигнала порядка 0 дБ (0,775 В).

Устройство, принципиальная схема которого приведена на рисунке, состоит из двух частей. Первая, выполненная на двух микросхемах DA1 и DA3, изменяет коэффициент передачи сигнала, другая реализует функции детектирования огибающей, установки порога, формирования управляющего сигнала для изменения коэффициента передачи. В устройстве управления коэффициентом передачи применяется микросхема DA3 SSM2013 — аналоговый усилитель с регулируемым коэффициентом передачи - VCA (Voltage Controlled Amplifier). Он имеет достаточно хорошие параметры искажения на низкой частоте порядка −100 дБ, его применение упрощает выполнение операции перемножения сигналов.

Входной звуковой сигнал предварительно поступает на ОУ DA1.1. Он выполняет роль входного фильтра и согласования импедансов; при этом коэффициент передачи равен единице. Вход регулируемого усилителя DA3 (вывод 13) — токовый, поэтому резистором R11 входное напряжение преобразуется в ток. Сопротивление этого резистора выбрано, исходя из номинального уровня входного сигнала 0 дБ, а при уровне входного сигнала +20 дБ низкочастотные искажения не превышают 0,1 %. Выход перемножителя микросхемы (вывод 4) также токовый. На ОУ DA1.2 выполнен преобразователь тока в напряжение, также усиливающий входной сигнал. Коэффициент передачи всего устройства в отсутствие режима экспандирования равен единице.

Через вывод 9 микросхемы DA3 происходит управление коэффициентом передачи. В зависимости от схемы включения коэффициент передачи усилителя может как возрастать, так и уменьшаться относительно исходного. В ЕХ90 реализуется второй вариант регулирования. Крутизна регулирования составляет 1 дБ на 10 мВ



(10 мВ/дБ), а глубина регулирования может достигать 95 дБ!

Если установлен коэффициент расширения K_p=2, при уровне порога 0 дБ и входном уровне сигнала −40 дБ коэффициент передачи уменьшается на 40 дБ. Для управления коэффициентом передачи достаточно положительное напряжение порядка 400 мВ, вырабатываемое устройством управления экспандера.

Входной сигнал через ОУ DA2.1 поступает на выпрямитель и далее ие формирователь управляющего сигнала. После выпрямления и фильтрации на конденсаторе C7 устанавливается соответствующее напряжение. Когда на выводе 5 DA2.2 высокий уровень, этот конденсатор заряжается через переменный резистор RP2, сопротивление которого влияет на время возрастания сигнала. 2

Регулятор RP1 оказывает влияние из скорость изменения огибающей сигнала управления, когда входной сигнал отклоняется в сторону низкого уровня. Длительность сигнала атаки (от 1 до 50 мс) слишком мала по сравнению со временем спада сигнала управления, которое изменяется от 50 мс до 2 с. Поэтому необходимо достаточно быстро восстанавливать номинальный уровень сигнала после его ослабления. ОУ, выполненный на DA4.1, служит для согласования импедансов; после него сигнал поступает на логарифмический преобразователь уровня.

Усилитель дает дополнительное усиление порядка десяти. Такая величина усиления была выбрана для возможности работы с более высокими уровнями сигналов, чтобы уменьшить уровень сдвига нуля. Это обстоятельство является важным при работе с малыми входными уровнями сигналов. Регулятор RP4 позволяет устанавливать напряжение сдвига при отсутствии сигнала.

Роль логарифмического преобразователя состоит в формировании выходного иепряжения, пропорционального изменению уровней сигналов (в дБ) в соответствии с напряжением порога. Это устройство, выполнено на двух транзисторах VT1, VT2. ОУ DA4.2 создает в цепи коллектора VT1 ток, пропорциональный входному напряжению. При этом напряжение на выитгере будет пропорционально логарифму коллекторного тока.

Опорное напряжение на базе VT2 регулируется переменным резистором RP7. Резистор R29 позволяет преобразовывать напряжение, устанавливаемое на движке регулятора, в требуемый коллекторный ток VT2; напряжение между коллектором и эмиттером VT2 также пропорционально этому току. В результате на коллекторе VT2 образуется напряжение, пропорциональное логарифму, которое соответствует напряжению устеновленного порога. ОУ DA5 усиливает это напряжение перед подачай управляющего сигнала на VCA. Его коэффициент усиления устанавливается в зависимости от заданного коэффициента расширания динамического диапазона. Регулятор RP6 также позволяет плавно устанавливать порог, а RP3 — номинальный коэффициент передачи прибора перед установкой рабочей точки.

Двухполярный симметричный источник питания экспандера с напряжениями ±15 В должен обеспечивать ток порядка 100 мА.

Для налаживания устройства необходимы генератор звуковой частоты (от 500 Гц до 2 кГц) с регулируемым выходом, осциллограф и вольтметр переменного тока. Перед налаживанием прибора регуляторы, определяющие длительность нарастания и спада сигналов, устанавливают в среднее положение. Регулятор порога — на максимум, а регулятор расширения динамического диапазона — в положение минимума. Сначала нужно убедиться в правильном функционировании регулируемого усилителя, проверив уровни сигнала на входе и выходе при номинальном коэффициенте передачи. Они должны быть одинаковы, а искажения должны отсутствовать. Если это не так, возможно, придется проверить другие каскады и убедиться в том, что напряжение сигнала управления (на выводе 9 микросхемы DA3) близко к нулю. Когда все будет работать нормально, следует установить номинальный коэффициент передачи подстройкой регулятора RP3.

Следующий этап состоит в проверке цепей управления коэффициентом передачи. С помощью осциллографа проверяют наличие обоих полупериодов выпрямленного напряжения на выходе DA2 (вывод 5). На конденсаторе C7 должно быть постоянное напряжение, имеющее величину размаха выпрямленного сигнала. Затем следует выключить генератор и регулировкой RP4 установить возможно меньшее напряжение на выходе ОУ DA4.1. После этого снова включают источник сигнала (его уровень должен составлять 0 дБ), перемещают движок регулятора установки коэффициента расширения динамического диапазона на максимум и устанавливают выходной уровень.

Теперь следует проверить действие логарифмического преобразователя уровня. Понижение входного уровня должно вызывать появление напряжения положительной полярности на потенциометре RP6 и еще большее уменьшение уровня выходного сигнала. Понизив входной уровень не 20 дБ, надо установить регулятор RP5 так, чтобы получить напряжение сигнала на выходе в 100 раз меньше (-40 дБ). Затем установите уровень сигнала на входе −10 дБ, при этом выходной уровень должен быть −20 дБ. На этом настройка заканчивается.

P. Martinak. Expanseur EX90. — "LE HAUT PARLEUR", № 1825, 1994

Примечание редакции. В конструкции может быть использован сдвоенный VCA SSM2122. Полный отечественный аналог микросхемы SSM2013 отсутствует, однако вместо нее могут быть применены микросхемы К525ПС1А, К525ПС2А (или с индексами Б) — аналоговые перемножители сигналов. Такая замена сопряжена с некоторыми изменениями схемы включения микросхемы (см. Д. И. Атаев, В. А. Болотников. "Аналоговые микросхемы для бытовой радиоаппаратуры." — М.: Издательство МЭИ, 1992, с. 187—192). Вместо ОУ TL072 подойдут К574УД2, К157УД2, К551УД2. Транзисторы BC237 заменимы на КТ342Б или КТ3102Б. Вместо диодов 1N4148 могут быть применены КД121 или КД122.

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ



Н. С. МАМАЕВ

СПУТНИКОВОЕ ТЕЛЕВИЗИОННОЕ ВЕЩАНИЕ

В книге в доступной для массового читателя форме рассмотрены многообразные вопросы, связанные с созданием и развитием спутникового телевизионного вещания (СТВ) и обеспечением приема его сигналов на сравнительно недорогие приемные устройства почти со всего мира. Приводятся описания профессиональных приемных установок и наиболее удачных любительских конструкций, рассчитанных на реализацию приема СТВ в домашних условиях.

Автор знакомит читателей с историей создания спутникового телевещания в нашей стране и за рубежом, рассказывает о стандартах наземного телевидения, используемых в системах СТВ, и основных характеристиках ряда европейских спутников, сигналы которых принимаются и на территории СНГ (ASTRA 1A и 1B, EUTELSAT 2F1 и 2F2, INTELSAT 601 и 602 и др.) В книге приведен также расчет энергетических характеристик радиолинии спутник — земная станция (уровня сигнала и шумов приемной установки), описаны принципы построения земных станций для СТВ (антенно-фидерных устройств земных станций, профессиональных конвертеров и тюнеров приемных установок и радиолюбительских тюнеров конструкции В. Ботвинова и А. Гольцова, приемной установки с тремя преобразованиями частоты).

Отдельные главы книги содержат сведения о сервисных устройствах приемных установок СТВ, об особенностях их монтажа и эксплуатации, рекомендации по созданию таких установок в домашних условиях.

В приложениях приведены данные расчета приемных антенн диаметром 2 и 2,5 м и перечень организаций и фирм России, Украины и Литвы, выпускающих приемные установки СТВ.

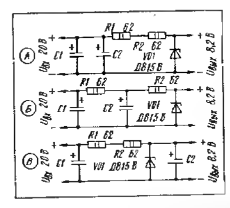
Москва, "Радио и связь", МРБ. Вып. 1210, 1995

СГЛАЖИВАЮЩИЙ ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

А. ТРИФОНОВ, г. Санкт-Петербург

Сглаживающий фильтр и параметрический стабилизатор напряжения (ПСН) сетевого блока питания собирают обычно по схеме А или аналогичным ей схемам Б и В. Коэффициент нестабильности по напряжению и току таких устройств одинаков. Одинаков и их коэффициент полезного действия.

Рассматривая сглаживающий фильтр (C1, C2) и ПСН (R1, R2 и VD1) устройстве по схеме А как два элемента единой системы, нетрудно заметить, что функция сглаживания пульсаций распределена между этими элементами. Допустимо целенаправленное перераспределение этой функции. Так, при неизменной суммарной емкости фильтрующих конденсаторов возможен переход к устройствам по схеме Б — со сглаживающим ПСН (СПСН) путем рассредоточения имеющейся батареи конденсаторов. В устройстве по схеме В те же конденсаторы распределены между входом и выходом.



C1, мкФ	C2, мкФ	Устройство А		Устройство Б		Устройство В	
		$U_{вх}$, мВ	$U_{вых}$, мВ	$U_{вх}$, мВ	$U_{вых}$, мВ	$U_{вх}$, мВ	$U_{вых}$, мВ
100	100	4000	20	7500	18	7500	38
200	200	2000	10	4000	5	4000	20
500	500	800	4	1500	0,8	1800	7
1800	1000	400	2	800	0,2	800	3
2000	2000	200	1	400	—	400	1

Каким при прочих равных условиях будет уровень пульсаций выходного напряжения каждого из этих устройств?

Мною проведены сравнительные испытания с использованием в сглаживающих фильтрах одинаковых по емкости конденсаторов C1 и C2. Вход каждого из этих устройств подключал к выходу двухполупериодного выпрямителя. Амплитуда выходного напряжения выпрямителя — 20 В (действующее значение — 14 В). Выходное напряжение устройств — 8,2 В при максимальном выходном токе 50 мА. Запас мощности рассеяния резисторов R1 и R2 обеспечивает допустимую длительность короткого замыкания на выходе. Входное $U_{вх}$ и выходное $U_{вых}$ напряжения пульсаций определял по осциллографу C1-83 как полную амплитуду пульсаций (отсчет от пика до пика) при выходном токе 10 мА. Результаты измерений сведены в таблицу.

Напряжение $U_{вых}$ устройства А уменьшается обратно пропорционально емкости C фильтрующих конденсаторов. В устройстве Б, включающем СПСН, $U_{вых}$ уменьшается по закону, близкому к квадратичной зависимости от емкости фильтра. По мере увеличения емкости фильтрующих конденсаторов возрастает и степень приближения к квадратичной зависимости $U_{вх}$ от емкости. При емкости конденсаторов 2000 мкФ $U_{вых}$ СПСН замерить осциллографом C1-83 не удалось ввиду его малости.

Фактором, ограничивающим уменьшение емкости конденсатора C1 в устройстве Б, является рост $U_{вх}$ до определенного предела. Для большинства конденсаторов с оксидным диэлектриком допустимо значение переменной составляющей от 2,5 до 40 % номинального напряжения (Справочник по электрическим конденсаторам. Под общей ред. И. И. Четверткова и В. Ф. Смирнова. — М.: Радио и связь, 1983, с. 399—402). Из-за малости $U_{вых}$ устройства В на имеет преимуществ, уступая устройству Б при всех значениях емкости, а устройству А — при суммарной емкости сглаживающих конденсаторов менее 2000 мкФ. Относительно слабое влияние емкости конденсатора C2 на $U_{вых}$ устройства В предопределено шунтирующим действием стабилитрона VD1 на емкостное сопротивление конденсатора C2, составляющее $X_C=1/\omega C=1/2\pi fC$, где f — частота пульсаций. По мере увеличения емкости уменьшается X_C, а вследствие этого — и шунтирующее действие стабилитрона.

Результаты сравнительных испытаний позволяют облегчить выбор обоснованного схемотехнического построения сетевого блока питания. Применение СПСН обеспечивает как уменьшение пульсаций при неизменной энергоемкости нескольких сглаживающих конденсаторов, так и упрощение конструкции блока питания за счет снижения энергоемкости конденсаторов при сохранении приемлемого уровня пульсаций выходного напряжения. ■

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ...

КУПЛЮ:

Журналы 30-40-х годов "Радио всем", "Радиолюбитель", "Радиофронт". Москва. Тел. (095) 141-59-33.

1. Разъемы СР-75-154 ФВ — 10—20 шт., если вилка Г-образная, то разъем СР-75-158 ФМВ (10—20 шт.), розетка СР-75-166 ФВ (10—20 шт.).
2. Проходные конденсаторы 0,01 мкФ на U>220 В — 10 шт.
3. Электролитические конденсаторы: 200 мкФ x 100 В — 1 шт.; 50 мкФ x 350 В — 2 шт.; 50 мкФ x 450 В — 2 шт. или 50 мкФ x 450 В — 4 шт.
4. Провода для намотки трансформаторов: 0,8 мм, 1,35 мм; 0,27 мм; 0,41 мм; 0,59 мм, 0,72 мм; 0,14 мм; 0,1 мм.
5. КП905А — 1 шт. или КП905Б — 1 шт. 692806, Приморский кр., Владивостокский горсовет, пос. Трудовов, Шаляпина, 15. Чебстарю А. Ф.

Любые программы для ПК "Радио-86РК", "Апогей" БК 01У (системные, прикладные), журналы "Микропроцессорные средства и системы" начиная с 1984 г. (недорого). 676730, Амурская обл., г. Райчихинск, ул. Комсомольская, 3—20. Хусаинову В. А.

Документацию на ПЗС-матрицу 1200УМ12. 452950, г. Нефтекамск, ул. Ленина, 3А-23. Гильманову Р. Р.

Схему магнитолы "Рекорд-301 Интернационал". 295220, Украина, Закарпатская обл., Иршавский р-н, с. В. Раковец, Погорянская, 53. Алмашему М. И.

ПРОДАМ:

Блок радиоканала (исправный, без УНЧ) и блок разверток (неисправен, без умножителя) от телевизора "Каскад-225". 422908, Татарстан, Алексеевский р-н, п. Якино, Озерову А. А.

Журналы "Радио" с 1965 по 1991 гг. 129110, г. Москва, Гиляровского, 44-34. Сычеву Г. П. Тел. (095) 281-77-75.

Приемник "Р-399А" ("Катран"). Тел. (095) 581-30-63. Белому Л. В.

ОБМЕНЯЮ:

Радиостанцию "Лен" на цветной отечественный монитор для "ZX-Spectrum" или продам. 157580, Костромская обл., п. Поназырево, Мелковского, 3. Пехтереву А. А.

Комбинированное устройство "Романтика-201-1-стерео" на кассетный магнитофон (можно неисправный, но в хорошем состоянии) типа "Маяк-232(231) стерео". 356612, Ставропольский кр., Ипатовский р-н, п. "Большевик", ОТД-2. Пожидаеву И. И.

Журналы "Сельский механизатор" № 3, 4, 8, 9/89 г. и № 1, 10, 11/91 г. на журналы "Радио" № 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9/89 г. 658290, Алтайский кр., Рубцовский р-н, с. Веселоярск, ул. 40 лет Октября, 229. Шуженко А. В.

ПОДСТРОЕЧНЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ КОНДЕНСАТОРЫ

КТ4-30

Конденсаторы КТ4-30 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и импульсного токов на СВЧ (1...12 ГГц). Они рассчитаны на монтаж на печатную плату. Выпускаются в двух конструктивных вариантах (рис. 1). В каждом варианте есть пять типономиналов — 0,3...1,2 пФ, 0,4...2 пФ, 1...5 пФ, 1...10 пФ и 3...15 пФ. Масса конденсаторов типономинала 0,3...1,2 пФ — не более 0,2 г, остальных — не более 0,5 г

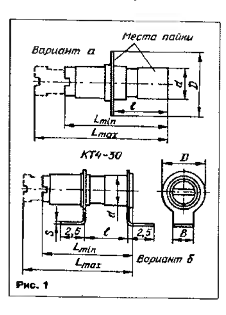


Рис. 1

Электрические характеристики

Номинальное непряжение, В 500
Тангенс угла диэлектрических потерь, на более . . . . 10^{-3}
Сопротивление изоляции, ГОм, не менве 10
Реактивная мощность, В·Ар, для типономинала 0,3...1,2 пФ . . . 30
остальных 100
Износоустойчивость, циклов 25

Собственная резонансная частота и добротность конденсаторов указаны в табл. 1.

Предельные эксплуатационные характеристики

Рабочий температурный интервал, °С . . . . −60...+125
Относительная влажность воздуха, %, не болве, при температуре 25°С 80
Пределы атмосферного давления, Па . . . . $133\cdot10^{-6}$...$294\cdot10^{3}$

Материал подготовлен по публикациям журнала "Электронная промышленность".

Конденсаторы варианта а при креплении за выводы и варианта б — за контактные поверхности — выдерживают следующие механические нагрузки: вибрацию в частотном интервале 1...1200 Гц с ускорением до 20 g для варианта а и 10 g для варианта б, одиночнме удары с ускорением до 1500 g — для варнанта а и 1000 g — для варианта б; линейное ускорение до 100 g.

Основные размеры конденсаторов указаны в табл. 2.

КТ4-32

Конденсаторы КТ4-32 разработаны для применения в видеомагнитофонах серии "Электроника". Могут быть использованы в цепях постоянного и переменного токов в бытовой электронной аппаратуре Климатическое исполнение — для умеренного и холодного климата. Внд конденсатора и основные размеры показаны на рис. 2. Выводы — лепестковые, луженые. Группа ТКЕ — М1000

Электрические характеристики

Номинальное напряжение, В 200
Номинальная емкость, пФ . . . . . . 3...60, 8...80
Температурный коэффициент емкости, 1/°С, при температуре окружающей среды 20...85°С . . . . −(400...2000)10^{-6}
Максимальное значение тангенса угла диэлектрических потерь . . . . $3\cdot10^{-3}$
Минимальное сопротивление изоляции, ГОм 10
Реактивная мощность, В·Ар, при температуре окружающей среды в пределах −10...+85°С 12

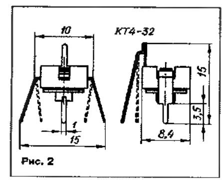


Рис. 2

Предельные эксплуатационные характеристики

Рабочий температурный интервал, °С . . . . 10...+85
Атмосферное давление, кПа, рабочее 70
минимальное 19,4
Наибольшая относительная влажность воздуха, %, при температуре 25°С 98

Таблица 1

Типономинал	Собственная резонансная частота, ГГц, при емкости		Добротность при максимальной емкости / на частоте, ГГц
	мин.	макс.	
0,3...1,2 пФ	12,39	4,25	400/1,1
0,4...2 пФ	7,25	2,35	365/1
1...5 пФ	4,59	1,48	290/0,88
1...10 пФ	4,59	1,04	160/0,83
3...15 пФ	4,2	0,85	145/0,76

Таблица 2

Размер, мм	Типономинал * конденсаторов			
	Вариант а		Вариант б	
	0,4...2 пФ; 1...5 пФ; 1...10 пФ	0,3...1,2 пФ	0,4...2 пФ; 1...5 пФ; 1...10 пФ	0,3...1,2 пФ
D	5,3	3,8	3,8	2,8
d	2,8	1,8	2,8	1,8
L_{min}	9	5	9	5
L_{max}	12	7,1	12	7,1
l	4,2±0,5	1,8±0,3	3,5±0,5	1,4±0,3
B	0,3	0,25	2,8	1,8
S	—	—	0,3	0,25

* Размеры типономинала 3...15 пФ в оригинале не указаны.

КТ4-33

Подстроечные конденсаторы КТ4-33 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и импульсного токов. Рассчитаны на монтаж из печатную плату. Конденсаторы выпускают в двух конструктивных вариантах, отличающихся в основном конструкцией выводов (рис. 3) Выводы - лепестковые, луженые. Масса конденсатора — не более 0,4 г. Исполнение — всеклиматическое.

Электрические характеристики

Номинальная емкость, пФ . . . . 4...40; 6...60; 8...80, 10.. 100; 12...120
Номинальное напряжение, В 100
Группа ТКЕ М1000
Тангенс угла диэлектрических потерь, не более . . . . $3 \cdot 10^{-3}$
Сопротивление изоляции, ГОм, не менее 10
Износоустойчивость, циклов . . . 100

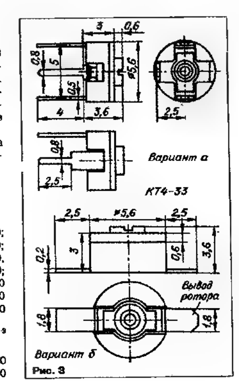


Рис. 3

Предельные эксплуатационные характеристики

Рабочий температурный интервал, °С . . . . −60.. +85
Относительная влажность воздуха, %, не более, при температуре 35°С 98
Пределы атмосферного давления, Па . . . . $133 \cdot 10^{-6}...294 \cdot 10^{3}$

Конденсаторы при креплении ва выводы для варианта а и ва корпус для варианта б выдерживают следующие механические нагрузки: вибрацию в частотном интервале 1.. 2000 Гц с ускорением до 20 g для варианта а и в частотном интервале 1 .5000 Гц до 40 g для варианта б; одиночные удары с ускорением до 1000 g для варианта а и до 1500 g для варианта б; многократные удары с ускорением до 150 g, линейное ускорение до 500 g.

Материал подготовил
Л. ЛОМАКИН

г. Москва

«ЭЛЕКТРОНИКА ЗА РУЛЕМ»

(аннотированный указатель публикаций журнала "Радио" в этой рубрике за период 1970 — 1995 гг.)

По многочисленным просьбам читателей редакция подготовила и уже опубликовала несколько подборок-указателей публикаций на страницах "Радио" в различных рубриках журнала. Ниже мы помещаем очередную подборку — по рубрике "Электроника за рулем".

В "Радио" шестидесятых годов материалы по автоэлектронике публиковались под рубрикой "Страница автолюбителя", потом долгое время их включали в разделы "Для народного хозяйства и быта" и "В помощь первичным организациям ДОСААФ". Все это, конечно, затрудняло поиск нужной статьи по годовым содержаниям журнала. Лишь в последние годы для таких публикаций была введена специальная рубрика "Электроника за рулем"

Для удобства пользования нашим указателем он разбит из тринадцать тематических разделов и оформлен в виде таблиц. Статьи в таблицах размещены в хронологическом порядке. В колонке "Год, номер, страницы" в необходимых случаях указаны также сведения о времени и месте публикации ответов на вопросы читателей по той или иной статье.

Указатель охватывает обширный период времени — почти 25 лет, т. е. практически от начала широкого проникновения полупроводниковой техники в автомобиль. Поэтому некоторые единичные материалы, которые по схемотехнике или по применяемым компонентам резко отстали от требований времени, оставлены за рамками указателя.

БЛОКИ ЗАЖИГАНИЯ

Автор(авторы)	Название статьи	Год, номер, страницы (страницы вкладки, обложки)	Основные компоненты конструкции	Примечания
Е. Довльницын, П. Орлов	Электронный блок зажигания для автомобилей и мотоциклов	1973, № 3, с. 24	2 транз: П210, П217. 1 трансф: К22х10х6,5 - 600НН	Транзисторно-трансформаторный; на 6 и 12 В; есть переключение на классическое зажигание
В. Шкуренков	Комбинированная электронная система зажигания	1975, № 10, с. 45, 46	2 транз: П302, КТ803А. 1 реле	Транзисторно-трансформаторный, многоискровой пуск, есть перекл. на классическое
С. Бурмистров	Устройство многоискрового зажигания	1975, № 11, с. 28	1 МС: К155ЛА3. 1 транз: КТ603Б	Электронный прерыватель к готовому блоку зажигания
И. Авербух	Стабилизированная электронная система зажигания	1977, № 1, с. 26, 27; 1977, № 7, с. 62	3 транз: КТ315А, 2хКТ805А. 1 тиристор: КУ202М. 1 трансф: ШЛ16х25	Тиристорно-конденсаторный; стабилизация напряжения искрообразования
Ю. Сверчков	Стабилизированный многоискровой блок зажигания	1982, № 5, с. 27—30; 1982, № 3, с. 62	1 транз: П217. 1 тирист: КУ202Н. 2 трансф: УШ16х6; 6 полос стали 3х0,2 мм	Тиристорно-конденсаторный; многоискровой пуск; стабилизация напряжения искрообразования
А. Штырлов, В. Ванинов	Комбинированная электронная система зажигания	1983, № 7, с. 30—32 (1-я с. вкл.); 1986, № 1, с. 62	4 транз: 2хКТ352Б, КТ815Б, ГТ806А. 1 тирист: КУ202Н. 1 трансф: ШЛ16х25	Транзисторно-тиристорная с продолжительной искрой; стабилизация напряжения искрообразования

Автор(авторы)	Название статьи	Год, номер, страницы (страницы вкладки, обложки)	Основные компоненты конструкции	Примечания
В. Беспалов	Блок электронного зажигания	1987, № 1, с. 25—27 (3-я с. обл.); 1987, № 8, с. 62; 1989, № 0, с. 76; 1990, № 10, с. 91	5 транз: 2хКТ315И, КТ808Б, ГТ806А. 1 тирист: КУ202Н. 1 трансф: К12х6х4-1000НН (2000НН) или МИТ-3, МИТ-9	Транзисторно-тиристорный с продолжительной искрой; требует переделки катушки зажигания
Г. Карасев	Стабилизированный блок электронного зажигания	1988, №9, с. 17, 18; 1989, № 5, с. 91; 1990, № 1, с. 77; 1990, № 10, с. 91; 1993, № 0, с. 44	1 транз: П210Б. 1 тирист: КУ202Н. 1 трансф: ШЛ12х16	Тиристорно-конденсаторный; стабилизация напряжения искрообразования; есть перекл. на классическое
В. Беспалов	Система зажигания для "Самары"	1989, № 1, с. 26, 27	4 транз: КТ315Г, КТ815В, КТ805АМ, 1Т813В. 1 тирист: КУ202Н. 1 трансф: К12х6х4-1000НН (2000НН) или МИТ-3, МИТ-9	Транзисторно-тиристорный с продолжительной искрой; стабилизация напряжения искрообразования; требует переделки катушки зажигания
Ю. Архипов	Полуавтоматический блок зажигания	1990, № 1, с. 31—34; 1990, № 2, с. 39—42; 1990, № 0, с. 76	8 транз: 3хКТ342А, КТ817В, 2хКТ209Ж, КТ812А, КТ816Г. 1 тирист: КУ202Н. 1 трансф: ШЛ8х16	Транзисторно-тиристорный с продолжительной искрой; стабилизация напряже[illegible] искрообразования; многоискровой пуск
А. Прокопенко	О переделке катушки зажигания	1990, № 10, с. 57	—	Вариант переделки катушки зажигания, более легкий и дающий лучшие результаты (к статьям В. Беспалова)
В. Стаханов	Простые транзисторные блоки зажигания	1991, № 0, с. 26—29	1—2 транз: КТ815Г, КТ812А. 2—4 транз: КТ814Г, КТ815Г, КТ816Г, КТ812А. 1 трансф: К12х6х4,5-400НН	1 — контактный. 2— бесконтактный; датчик самодельный из феррита
С. Гуреев	Доработка блока электронного зажигания	1992, № 0, с. 27, 28	—	(к статье Г. Карасева) уменьшение помех, повышение надежности
В. Талалаев	Усовершенствована блока электронного зажигания	1992, № 11, с. 18	—	(к статье Г. Карасева) добавлены элементы, придающие охранные свойства
А. Колотов	Бесконтактный прерыватель электронной системы зажигания	1993, № 11, с. 34, 35	3 транз: 2хКТ361Г, КТ815А. 1 МС: КР159НТ1Б. Датчик на К7х4х2-2000НМ	Заменяет контактный прерыватель
Г. Карасев	Усовершенствованный блок зажигания	1994, № 6, с. 36—38; 1995, № 0, с. 44	1 транз: КТ837Б; 1 тирист: КУ202Н. 1 трансф: Ш16х12-2000НМ	Тиристорно-конденсаторный; продолжительная и мощная искра; есть переключ. на классическая
В. Букреев	Доработка блока зажигания и корректора угла ОЗ	1996, № 3, с. 25	—	Уменьшение помех, повышение надежности

Здесь и далее приняты сокращения: транз — транзисторы, стабил — стабилитроны, МС — микросхемы, тирист тиристоры, трансф — трансформаторы.

СТОРОЖЕВЫЕ УСТРОЙСТВА

Автор(авторы)	Название статьи	Год, номер, страницы	Основные компоненты конструкции	Примечания
В. Махов	Электронный сторож	1972, № 7, с. 46	3 транз: 2хМП35А, МП39Б. 2 тирист: Д228А, КУ202Л	Датчик — контактный; сигнал — прерывистый, по времени не ограничен
А. Алексанян, Б. Артемьев, [redacted], С. Томашевич	Усовершенствование автосторожа МПА	1973, № 0, с. 25	2 транз: КП302В, П113. 1 реле	Позволяет без сигнала тревоги войти в дежурный режим
Е. Еленицкий	Электронный сторож	1975, № 10, с. 51	3 транз:2хКТ315Б, МП42. 2 тирист: КУ101А, КУ202А. 1 реле	Датчик — контактный; сигнал — прерывистый, на времени не ограничен
В. Белитченко	Герконовый "замок" электронного сторожа	1980, № 5, с. 39	—	На магнитосмещенных герконах с ключом из магнитов; установлен за ветровым стеклом
А. Синельников	Сигнализатор электронный СЭ-8	1981, № 3, с. 40—42	2 транз: КП103Ж, МП38А. 3 реле (в т. ч. 2 поляризован.)	Заводского изготовления; датчик контактный, позволяет выходить через любую дверь; сигнал ограничен по времени
В. Кошев	Универсальный электронный сторож	1981, № 0, с. 28, 29; 1982, № 0, с. 63; 1982, № 7, с. 63	4 транз: 2хКТ315Г, 2хКТ361В. 3 тирист: КУ101Е, КУ103В, КУ202А. 1 реле	Датчик — контактный; сигнал — прерывистый, ограничен по времени; блокирует зажигание
В. Нефедов, В. Шлапаков, Н. Жиляев	Узел включения автосторожа	1983, № 12, с. 19, 20	1 — 2 реле. 2 — 1 реле и транз. КТ315Е. 3 — 1 реле и тирист. КУ191Е	Описаны три варианта узла включения
В. Яланский	Релейно-транзисторный автосторож	1986, № 10, с. 45, 46	6 транз: КТ361Г, 4хКТ315Б, КТ817Б. 2 реле	Датчик — контактный; сигнал — прерывистый, ограничен по времени; блокирует зажигание
В. Ивашков	Электронный сторож	1990, № 0, с. 30, 31; 1991, № 9, с. 74	4 МС: 2хК561ЛА7, К561ЛА9, К561ЛЕ5. 5 транз: 2хКТ815Г, КТ361Г, 2хКТ815Г	Датчик — контактный и от замка зажигания, сигнал — прерывистый, ограничен на времени
В. Макаров	Усовершенствование автосторожа	1990, № 0, с. 65; 1991, № 0, с. 74; 1994, № 3, с. 44	4 транз: КТ203А, 2хКТ315Б, МП42. 2 тирист: КУ101А, КУ202А	(к статье Е. Еленицкого) не требует отключения дверных выключателей

Автор(авторы)	Название статьи	Год, номер, страницы	Основные компоненты конструкции	Примечания
С. Петров, А. Богданов	Усовершенствование автосторожа	1991, № 3, с. 30—33	6 транз: КП303В, 3хКТ315Б, КТ361В, КТ605Б. 2 тирист: КУ101Г, КУ202И. 1 реле	Датчик — контактный; сигнал — прерывистый, ограничен на времени; оборудован автономным источником питания и звуковым сигналом
А. Цедик	Цифровое сторожевое устройство	1992, № 2-3, с. 25—27; 1983, № 1, с. 46	3 МС: К176ЛА7. К176ИЕ1, К176ТМ2. 4 транз: 3хКТ315Г, КТ815Б	Датчик — контактный и качания; сигнал — прерывистый, ограниченная по времени
В. Талалаев	Усовершенствование электронного сторожа	1992, № 6, с. 28	—	Касается коррекции временных интервалов и индикации
А. Герман	Простой автосторож	1983, № 4, с. 28, 30	1 МС: КТ561ЛН2. 2 транз: КТ3102ЕМ, КТ829А	Датчик — контактный и от замка зажигания; сигнал — прерывистый; ограничен по времени
С. Бирюков	Усовершенствование автосторожа "Сюрприз"	1983, № 0, с. 34—36	5 МС: К561ЛЕ5, 3хК561ЛА7, К561ИЕ16. 4 транз: 2хКТ361Г, КТ315Г, КТ814Б	Улучшение заводского изделия; расширены возможности; выбор рисунка сигнала
Ю. Виноградов	Сторож с радиоканалом: 1 — Шифратор и дешифратор 2 — Передающий блок 3 — Приемный блок	1994, № 3, с. 30—32; 1995, № 6, с. 44; 1995, № 1, с.37—40; 1995, № 4, с. 47—50	В передающем блоке 7 МС: К561ИЕ10, 2хК561КП2, К176ЛЕ5, 2хК561ЛА7, КР142ЕН8. 4 транз: КТ3107Ж, КТ3102А, КТ368А, КТ645А. В приемном блоке 11 МС: К554СА3, К174ПС1, К157ХА2, К561ИЕ16, 2хК561КП2, К561ЛЕ5, 3хК561ЛА7, К561ЛП2. 3 транз: 2хКП303Б, КТ3117А	1 — общий рассказ о системе, принципах шифрации, схемы, звуковой канал. 2 — рассказ о конструкции блока, схема передатчика. 3 — рассказ о конструкции блока, схема приемника
М. Чистяков	Выходной узел автосторожа	1994, № 4, с. 40, 41	2 транз: 2хКТ315Б. 3 реле (в т. ч. 1 поляриз)	Расширение возможностей
Н. Розанов	Простое охранное устройство для автомобиля	1994, № 9, с. 32, 33	2 МС: К561ЛЕ5, К561ИЕ10. 5 транз: 3хКТ315Б, КТ361Б, КТ814Б	Датчик — контактный; сигнал — прерывистый, ограничен по времени
В. Банников	"Голос" моей машины	1994, № 11. с. 32. 33	1 транз: КТ829А	Звуковой сигнализатор к сторожевому устройству; описаны четыре варианта схемы
Ю. Виноградов	Датчик вибрации для охранного устройства	1994, № 12, с. 38, 39	1 МС: К140УД12. 1 транз: КТ349В	Самодельный пьезодатчик на ЗП-2(ЗП-4, ЗП-5)
А. Ожегов	Автосторож	1995, № 10, с. 50—52	4 МС: К561ЛП2, К561ТМ2, К561ЛА7, К561ИЕ10. 4 транз: 2хКТ315Б, КТ361Г, КТ814Б	Датчик — контактный; сигнал — прерывистый, ограничен на времени; выбор режима сигнализации
В. Милкин	Простой автосторож	1995, № 11, с. 39	1 диод: В-50	Простейший сторож на двух компонентах

УКАЗАТЕЛИ ПОВОРОТОВ

Автор (авторы)	Название статьи	Год, номер, страницы	Основные компоненты конструкции	Примечания
А. Юнацкий	Усовершенствование указателя поворотов	1973, № 2, с. 31	2 транз: 2хМП42. 2 тирист: 2хКУ202А	Может работать от 6 и 12 В
Разные авторы	Электронные реле указателя поворотов (подборка статей)	1973, № 6, с. 22—24	1 — 3 транз: 2хП13, П16. 1 реле. 2 — 1 транз: П303. 1 реле. 3 — 3 транз: 2хМП39, П213Б	Рассчитаны на работу от 6 В, не могут быть преобразованы для работы от 12 В
Разные авторы	Звуковые индикаторы (подборка статей)	1973, № 6. с. 24	1 — 1 транз: МП39Б. 1 трансф: выходной от транз. приемника. 2 — 1 транз: МП41. 1 трансф: от трансляционного громкогов. 3 — 2 транз: МП16А. 1 трансф: выходной от транз. приемника	Звуковые индикаторы работы реле указателя поворотов; звукоизлучатель — капсюль, динамич. головка
С. Бирюков	Реле указателя поворотов	1986, № 8, с. 26, 28	1 МС: К176ЛА7. 3 транз: КТ315Г, КТ815А, КТ816А. 1 реле	Предусмотрена контрольная лампа; лампы включаются в момент включения реле
В. Солодкий	Электронное реле указателя поворотов	1986. № 3, с. 32	1 МС: 564ЛН2. 1 транз: КТ825Б	Собран в корпусе испорченного теплового реле поворотов
А. Межлумян	Комбинированное реле указателя поворотов	1992, № 0, с. 31, 32	1 МС: КР1006ВИ1. 3 транз: 2хКТ837Е, КТ815Б	Предусмотрен режим аварийной сигнализации
А. Межлумян	Звуковой индикатор указателя поворотов	1992, № 11, с. 16	4 транз: 2хКТ361Б, 2хКТ315Б	Звуковой сигнализатор к реле указателя поворотов, описанному в предыдущей статье
А. Иванов	Реле указателя поворотов на КР512ПС10	1982, № 7, с. 35	1 МС: КР512ПС10. 4 транз: 2хКТ315В, КТ313Б, ГТ806В	Реле указателя поворотов совмещено со звуковым сигнализатором; щадящий режим сигнальных ламп

Материал подготовил Л. ЛОМАКИН, г. Москва

(Продолжение следует)

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

КИСЕЛЕВ А. ЕЩЕ РАЗ ОБ ОКТАН-КОРРЕКТОРЕ. — РАДИО, 1996, № 6, с. 50.

О стабилитроне VD2.

На схеме устройства полярность включения стабилитрона VD2 необходимо изменить на обратную

•

ГЕРЦЕН Н. НЕ ТОЛЬКО ТРАНЗИСТОРЫ, НО И ОУ. — РАДИО, 1994, № 4, с. 41, 42.

О схеме и печатной плате пробника.

На принципиальной схеме пробника (рис. 1 в статье) необходимо соединить вывод питания +U проверяемого ОУ DAx с контактом 1 разъемного соединителя Х4

На чертеже печатной платы правый (по рис. 2 в статье) вывод конденсатора С2 должен быть соединен с печатным проводником, идущим от гнезда Х2 к контактным площадкам под выводы элементов С1, R5 и средний вывод обмотки I трансформатора Т1.

•

ШАРОНОВ В. СЧЕТЧИК РАСХОДА МАГНИТНОЙ ЛЕНТЫ С АВТОСТОПОМ. — РАДИО, 1994, № 6, с. 5, 6.

Печатная плата.

Чертеж возможного варианта печатной платы и размещение деталей устройстве не ней показаны на рис. 1. Плату можно изготовить из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм. На ней установлены все детали, кроме светодиодов HL1—HL3, фотодиодов VD2 VD4, индикаторов HG1—HG3 и выключателя SA1. Плата рассчитана не монтеж резисторов МЛТ-0,125 и конденсаторов КМ. Предусмотрена всемозможность составления конденсаторов С2 и С3 из нескольких конденсаторов меньшей емкости. Не показанные на схеме (рис. 1 в статье) конденсаторы С4 (оксидный К50-16 емкостью 20 мкФ с номинальным напряжением 16 В) и С5—С9 (КМ емкостью 0,047...0,1 мкФ) — блокировочные в цепи питания.

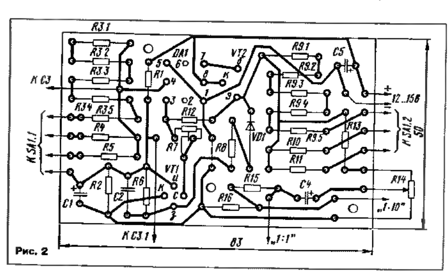


Рис. 2

Штриховыми линиями показаны проволочные перемычки, которые следует установить до монтажа микросхем, штрихпунктирной — теплоотвод транзистора VT1. Он представляет собой уголок, согнутый из полосы листового алюминиевого сплава толщиной 1,5 мм (размеры поверхности, на которой установлен транзистор, — 40×30, полки для крепления к плате — 40×15 мм).

•

ОГОРЕЛЬЦЕВ С. СВЕРХМАЛОМОЩНЫЙ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК. — РАДИО, 1996, № 4, с. 20.

О принципиальной схеме устройства.

На схеме приемопередатчика вход D (вывод 5) триггера DD2.1 должен быть соединен не с прямым (вывод 1), а с инверсным выходом (вывод 2).

•

ШИШКИН О. ДОРАБОТКА УСИЛИТЕЛЯ "КУМИР-35У-102С-1". — РАДИО, 1996, № 1, с. 19.

О сетевом трансформаторе.

Обмотка для питания оконечных каскадов усилителя содержит 2×88 витков провода ПЭЛШО 1,3. Трансформатор желательно поместить в стальной экран.

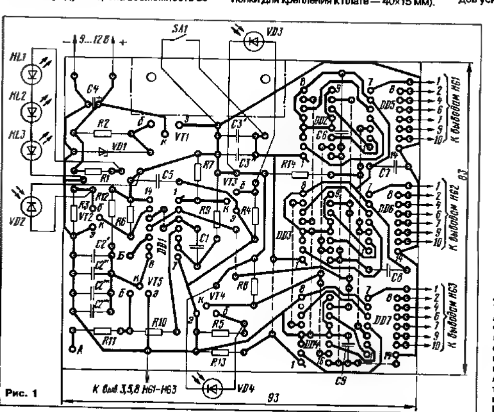


Рис. 1

•

НЕЧАЕВ И. ГЕНЕРАТОР ЗЧ. — РАДИО, 1994, № 4, с. 20.

Печатная плата.

Чертеж печатной платы генератора показан на рис. 2. На ней монтируют все детали, кроме блока КПЕ С3, переключателя диапазонов SA1 и переменного резистора R14. Плата рассчитана на установку постоянных резисторов МЛТ-0,125, МЛТ-0,25, подстроечного резистора СП4-1, конденсаторов К50-6 (С1, С4, С5) и КМ (остальные). Предусмотрена возможность составления резисторов R3 и R9 (22 МОм) из нескольких (R3.1—R3.5, R9.1—R9.5) меньшего сопротивления.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ. Редакция консультирует только по статьям, опубликованным в журнале "Радио". Вопросы по разным статьям просим писать разборчиво на отдельных листах. Обязательно укажите название статьи, ее автора, год, номер и страницу в журнале, где она опубликована. Если вы хотите, чтобы вам ответили в индивидуальном порядке, вложите, пожалуйста, маркированный конверт с надписанным вашим адресом. Консультации даются бесплатно.



КОНСУЛЬТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПО МИКРОКОНТРОЛЛЕРАМ

МОКБ "МАРС"

ПОСТАВЛЯЕТ:

Микроконтроллеры:

MCS48, 1816 1830ВЕ35, 39, 48
MCS51, 1816 1830ВЕ31, 51
MCS96, MCS251
PIC16C5xx, PIC16Cxx, PIC17Cxx
Z 8, Z-86, 86HC11, 683xx
8085 80C85 1821ВМ85
Вы можете разместить заказ на масочную прошивку

Микросхемы памяти:

ПЗУ 27Cxx ОЗУ 62Cxx
Flash 28Fxx SEEPROM 24xx/93xx

Периферийные ИС:

Логика 74HCxx, 1554 CD4000,
I²C ИС последов. обмена
Таймеры, 81C55, 1821РУ55
АЦП, ЦАП ОУ ИОН УВХ
Датчики температуры

ПЛИС:

На базе RAM, ROM, EPROM
EEPROM фирм Altera и Xilinx

ЖК дисплеи:

Hitachi, Powertip, Standish
Алфавитно-цифровые и графические

Дискретные элементы:

Симисторы, оптосимисторы,
СВЧ и мощн. полев. транзисторы
Оптроны, светодиоды
SMD компоненты

Установочные изделия:

Панельки ZIF, DIP, PLCC PGA
SOIC, PSOP QFP

Отладочные средства:

Ассемблеры, симуляторы
Эмуляторы, программаторы
Отладочные платы (EBxxxx)
Контроллеры-конструкторы (KIT)

Справочная информация:

Data Sheet, Data Book,
Embeddet Control,

Фирма проводит консультации по вопросам применения микроЭВМ и выбора элементной базы

Производит поставки и разработки заказных контроллеров для локальных систем управления

Принимает заказы на изготовление печатных плат

Приглашаем к сотрудничеству разработчиков контроллеров

**Адрес: Москва,
1-й Щемиловский пер. 16
(ст.м. "Новослободская")**

**Тел/Факс:
(095) 972-34-16,
973-19-23, 973-16-55**

АО завод "ЭКРАН" предлагает: радиорелейные станции, передатчики радиовещательные, приемники спутникового ТВ, ультразвуковые счетчики расхода жидкостей (см. "Радио" N 4/95).
**Адрес: 443022, г. Самара, пр. Кирова, 24.
Телефоны: (8462) 27-18-54, 27-18-34.**

ФИРМА "УНИСЕРВИС"
**импортные микросхемы, транзисторы, видеоголовки и др.
Москва, ул. Мишина, 38/40. Тел./факс (095) 214-34-74**

Information Services
Digital Data Communications, Ltd, Canada
Сергей Витальевич Бородинский
5 years of experience in the electronics component market in the USA and Canada
Исключительно из первоисточников передовая информация об электронных компонентах специально для Вас.
phone (709)- 738-3325 fax (709) - 722-3318

Фирма "ПЛАНАР"
ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ. Отечественные и импортные.
630092, г. Новосибирск, аб. ящ. 155. Тел./факс (383.2) 495-635

ЛИГАС LIGAS
**Приглашаем Вас принять участие
в пятой специализированной выставке-ярмарке
"ИНФОРМАТИКА. ОРГТЕХНИКА. СВЯЗЬ-96"
(1-5 октября 1996 года, г. Уфа, Республика Башкортостан)
Дополнительная информация по адресу:
450000, Башкортостан, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12.
Телефоны: (3472) 237665, 530306, 530708.
Факс: (3472) 530708, 331677 ЛИГАС.**

ГАО "ВЭФ-Транзистор"
совместно с ЗАО "Трасса" предлагает:

- установки ИК-пайки "ВЭФ-Трасса" (микропроцессорное управление, 3-5 зон нагрева, 220 В, 1 кВт, 1200x430x180 мм, 22 кг);
- услуги по оборудованию рабочего места для сборки и пайки печатных узлов с применением технологии поверхностного монтажа;
- поставки отечественных и импортных поверхностно-монтируемых элементов и материалов, подбор импортных аналогов

***Справки по телефонам:
г. Рига - (0132) 36-36-23, факс (0132) 27-39-45;
г. Москва - телефон/факс (095) 146-19-04.***

СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ!

Как стать обладателем отличного компьютера, мультиметра или усилителя, заплатив небольшую цену? Не знаете? А ответ прост: сделайте его сами!

Официальный дилер Одесского СКБ «ЭЛИКОН» имеет честь сообщить: ассортимент рассылаемых радиолюбителям России радиоконструкторов расширился уже до 66 (шестидесяти шести!) наборов! Вы можете с успехом собрать своими руками не только компьютер, мультиметр или усилитель, но и частотомер, TV- и ЗЧ-генераторы, лабораторный блок питания, ревербератор, электронную ударную установку, «бегущие огни», универсальный терморегулятор, автосторож, скрамблер, джойстик, контроллер дисководов и принтера, программатор ИМС ПЗУ и многое другое!

Четвертый выпуск нашего каталога высылается БЕСПЛАТНО. Достаточно прислать нам почтовый конверт с надписанным Вашим адресом и наклеенными по тарифу марками – в нем Вы и получите каталог. Перед отправкой конверта сложите его вдвое, а на наружном конверте напишите: «КАТАЛОГ-РК».

Наш адрес: 103055, Москва, а/я 200.

НПП "ЭТРА" предлагает аппаратуру **шифрации и дешифрации сигналов для каналов спутникового, эфирного и кабельного телевидения**, обеспечивающую:

* совместимость с телевизионным приемником в PAL и SECAM;
* подключение к антенному входу телевизора по "высокой частоте";
* дистанционное включение и выключение до 2 140 000 или 32 000 000 абонентов с передающего центра по программе IBM-совместимого компьютера;
* высокую степень закрытия изображения;
* отсутствие влияния на просмотр программ незакрытых каналов;
* работу на любом заданном канале метрового и дециметрового диапазонов или всеволновое исполнение с использованием конвертера;
* дешифрацию 16 каналов спутникового телевидения.

Использование специализированной БИС или сменных карточек исключает возможность подделки аппаратуры!

Прием заказов по телефону (095) 912-69-64 (с 9.00 до 18.00) и телефону/факсу (095) 246-35-31 (до 9.00 и после 19.00).

Дисплеи PLANAR

для ответственных применений в промышленности, военной технике, на транспорте, в медицинской и контрольно-измерительной аппаратуре

Средние время безотказной работы — 120 000 часов

ProSoft



ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ ЗАКАЗЫВАЙТЕ ЧЕРЕЗ КАТАЛОГ "ЭЛКОСЕРВИС"



ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАТАЛОГА (стоимость+пересылка 14 т./руб.) ЗАПОЛНИТЕ ОТРЕЗНОЙ КУПОН И ОТПРАВЬТЕ ПО АДРЕСУ **109129, г. МОСКВА, а/я 14**

ИНДЕКС__________ АДРЕС__________

ФИО __________

Тел./факс: (095) 912-82-87

МП "КОНТАКТ"

предлагает

радионабор для сборки миниатюрной черно-белой телекамеры стандартного формата. Комплектация: микротелеобъектив, собранный и налаженный микромодуль, подробная инструкция со схемами. Сборка проста и доступна даже начинающему радиолюбителю: достаточно установить микромодуль и объектив в корпус и подключить питание. Габариты устройства - 30x38x38 мм, масса - 20 г, питание - 12 В, 80 мА.

Набор открывает фантастические перспективы для творчества: карманный телецентр, стереотелевидение, видеосвязь, запись на видеомагнитофон и в компьютер, система скрытого наблюдения, контроля и охраны (в инфракрасных лучах). Микротелекамерой легко оборудовать радиоуправляемые модели.

Чтобы купить набор, вышлите почтовым переводом Некрасову Евгению Станиславовичу 995 000 руб.(до 1. 10. 96 г.) по адресу: 270025, Украина, г. Одесса, аб. ящ. 40 или 101000, Москва, Главпочтамт, аб. ящ. 2028.

Мы работаем без рекламаций с 1990 года!
(см "Радио", 1990, N12, с. 95).

В бланке почтового перевода пишите разборчиво, аккуратно, указывайте Ваш индекс, обратный адрес и фамилию.

МП "Контакт" также высылает радиодетали и различные наборы с документацией.

Закажите каталог!



Автоматический внутрисхемный тестер TESCON

— уникальное средство ремонтной диагностики цифровых плат любой сложности даже при отсутствии схемной документации по ним

Логика проверки заключается в последовательной установке на "подозреваемые" микросхемы многоконтактного пробника типа "клипса" и их полном функциональном тестировании внутрисхемно, т.е. без выпаивания из платы.

Возможно применение системы для входного контроля (отбраковки) микросхем

Система автоматически адаптируется к неизвестной схеме и не требует специального программирования, так как использует встроенные библиотеки тестируемых элементов, насчитывающие в настоящее время, более 10 тыс наименований. Имеется встроенный справочник по аналогам на проверяемые микросхемы. Применение системы "ТесКон" позволяет свести поиск дефектного элемента (микросхемы) к последовательности простых манипуляций оператора, не требующих специальной подготовки и дополнительной измерительной аппаратуры, что значительно снижает общие затраты на ремонт

Конструктивно система "ТесКон" выполнена в виде платы - контроллера стандарта IBM PC (шины ISA и EISA), набора пробников типа "клипса" и комплектуется дополнительными приспособлениями по желанию Заказчика

123363, Москва, ул. Нелидовская, д.10, корп. 3, НПО Диатон, тел./факс (095)493-9525

☑ Государственная лицензия N 12.0163-95
☑ Эксклюзивный представитель концерна "ESCORT" и фирмы "PINTEK"
☑ Официальный представитель ПО "Белвар", АО "Краснодарский ЗИП", АО "Радиоприбор", Киевского НИИРИА, ГП МНИПИ (г. Минск), АООТ "Московский завод измерительной аппаратуры"

ЭЛЕКС

Серия универсальных двухканальных осциллографов PINTEK

RS-608 - с режимом курсорных измерений. Позволяет измерять амплитудные и временные параметры исследуемого сигнала с отображением их на экране

PS-605 - с режимом "лупа времени" можно подробно просмотреть сигнал на любом участке. Дополнительный режим "TEST-компонент" позволяет снимать амплитудные характеристики радиоэлементов

DS-303P - цифровая память 2 кбайт/канал, частота дискретизации 20 МГц, растяжка х 100 крат, интерфейс RS232, программное обеспечение под WINDOWS.

DS-203 - цифровая память 2 кбайт/канал, частота дискретизации 10 МГц, растяжка х 100 крат.

Модель	Полоса пропускания	Коэф. развер. время/дел.
PS-1000	100 МГц	20 нс/0,5с
RS-608	60 МГц	0,1мкс/0,5с
PS 605	60 МГц	0,1мкс/0,2с
DS-303P	30 МГц	0,1мкс/0,5с
PS-250	25 МГц	0,1мкс/0,2с
DS-203	20 МГц	0,1мкс/0,5с



PALMSCOPE™-3201

Новое поколение осциллографов без электронно-лучевой трубки!

- 2-канальный цифровой запоминающий осциллограф 20 МГц на ЖКИ 96*72 мм (320*240 точек). Режимы: курсорных измерений, X-Y, автоматический выбор развертки, режим запоминания до 20 экранов
- 4-разрядный мультиметр с автоматическим и ручным выбором диапазона измерений. Базовая погрешность 0,3%
- 7-разрядный частотомер с автопределом для измерения частоты сигнала (от 1 Гц до 20 МГц) или периода
- 8-канальный логический анализатор, TTL/CMOS, гибкая установка начала синхронизации, временная растяжка, отображение в табличной форме
- RS-232, программное обеспечение под WINDOWS

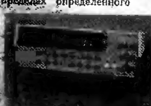
4,8 В (аккум.)/220 В / 287·152·82 мм / 2 кг

Малогабаритный четырехразрядный мультиметр ELC-131D управляемый микропроцессором, позволяет удерживать максимальные, минимальные, средние показаний и записывать их в оперативную память прибора, проводить измерения добротности катушек индуктивности и тангенса угла потерь конденсаторов, осуществлять сортировку элементов в пределах определенного допуска и многое другое.

Диапазоны измерения:

Сопротивление.	0,001 Ом- 10 МОм
Емкость:	0,1 пФ- 10000 мкФ
Индуктивность:	0,1 мкГн-10000 Гн
Погрешность:	0,7%
Рабочая частота:	120 Гц и 1 кГц
Рабочая температура:	0-40°С

Питание: 9 В (Крона), 12 В 80 мА
Габариты: 37*90*192 мм. Масса: 390 г



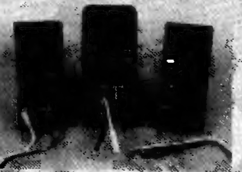
Многофункциональный частотомер CHY 8220 (8220R)

по своим функциональным возможностям аналогичен отечественному частотомеру Ч3-63, причём 8220 сильно выигрывает за счет большей надежности, эргономичного дизайна и существенно меньшей стоимости. Возможность сопряжения с IBM PC по RS-232 значительно расширяет область применения этого современного прибора

Канал	Диапазон частот	Чувствительность	Защита
A	0,04 Гц-110 МГц	20 мВ	300 В
B	10 Гц - 2,5 МГц	ТТЛ уровень	300 В
C	50 МГц - 1,3 ГГц	30 мВ	3 В

- 3 канала
- 9 разрядный индикатор
- Интерфейс RS-232 (для модели 8220R)
- Измерение периода и длительности импульса в диапазоне 0,5 сек - 0,5 мкс.
- Измерение отношения и разности частот
- Автопересчет результатов измерений по заданным формулам
- Удержание показаний
- Питание 115/ 230 В 50/60 Гц

Габариты: 97 * 275 * 283 мм



Профессиональные Мультиметры EDM 16.
Современные схемные решения и принципиально новая элементная база, позволили продлить срок службы элементов питания до 1200 часов.

Измеряемые величины	EDM-169A	EDM-169S
	$3\,^1/_2$, 22x60 мм ЖКИ	$3\,^3/_4$, 35x60 мм ЖКИ 42-сегментная графическая шкала. Автопредел. Фиксация min/max. Удержание показаний
U	0,1 мВ-1000 В	0,1 мВ-1000 В
I	0,1 мкА - 20 А	0,1 мкА - 10 А
R	0,1 Ом- 20 МОм	0,1 Ом- 40 МОм
C	1 пФ - 20 мкФ	1 пФ - 40 мкФ
F	1 Гц - 200 кГц	0,01 Гц - 700 кГц
Падение на p-n переходе		
Габариты	76*32*162 мм	77*34*162 мм
Защита предохранителем мА и А входов. Звуковая прозвонка. Индикация разряда батареи. Базовая погрешность 0,5%.		

А также более 455 наименований контрольно-измерительных приборов и аппаратуры с гарантией 1 год

Телефоны отдела продаж: ☎/факс (095) 344 8476, 344 6707

Прайс-лист и другую информацию Вы можете получить с автоматического факс-сервера (095) 303 7226 (с 9 до 17)
Наш адрес: 115211, Москва, Каширское ш., д.57, корп.5

Самые популярные модели измерительной техники - в предыдущих и последующих номерах "Радио"
Следите за рекламой

